SAVAŞTA YAPAY ZEKÂ

Necmi Gürsakal & ChatGPT

Bursa-2026

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ

BÖLÜM 1- ALGORİTMİK ÇAĞDA SAVAŞIN YENİDEN TANIMLANMASI

Algoritmik Savaş Alanı: Savaşın Dijital Ekosistemi
Bilişsel Komuta: İnsan ve AI İşbirliği
Sentetik Strateji ve Veri Üstünlüğü
Algoritmik Savaş Sisi: Yeni Belirsizlik Katmanı
Aşırı Hızlı Savaş ve Otonom Tırmanma
Sürü Savaşları ve Makine Temposu
Öngörücü Savaş ve Algoritmik Caydırıcılık
AI vs AI Savaşları ve Sentetik Zekâ Üstünlüğü

BÖLÜM 2- ALGORİTMİK SAVAŞ ALANININ BEŞ KATMANI

Algılama Katmanı: AI Savaş Alanını Görüyor
Anlamlandırma Katmanı
Kısa Vaka İncelemeleri
Karar Katmanı
Kısa Vaka İncelemeleri
Eylem Katmanı
Öğrenme Katmanı

BÖLÜM 3- BİLİŞSEL KOMUTA: İNSAN VE ALGORİTMA ARASINDA KARAR

Komuta Zincirinin Dönüşümü
İnsan ve Yapay Zekâ Kararları Nasıl Birleşir?
Yapay Zekâ Komutanı Yönlendirebilir mi?
Otonom Sistemler Komuta Zincirini Kırar mı?
Savaşın Hızlanması
Bilişsel Komutanın Rolü

BÖLÜM 4- SENTETİK STRATEJİ: ALGORİTMALARIN STRATEJİ ÜRETMESİ

Stratejinin Algoritmikleşmesi
Simülasyon Ne Demek?
Simülasyonlardan Öğrenen Strateji

Milyonlarca Senaryonun Test Edilmesi
Örnek: Oyun Stratejilerinde Yapay Zekâ
Rakip Davranışlarını Modelleme
Sentetik Stratejinin Avantajları
Sentetik Stratejinin Riskleri
Stratejinin Geleceği

BÖLÜM 5- SAVAŞTA YAPAY ZEKÂ YAZILIMLARI

Yapay Zekâ Destekli Hedef Belirleme Sistemleri
Kişi Takibi ve Konum Tahmin Sistemleri
Veri Entegrasyonu ve Operasyon Planlama Platformları
Yapay Zekâ ve Askeri Karar Süreçleri
Algoritmik Savaş Alanının Yükselişi

BÖLÜM 6- AI ILE YAPILAN GERÇEK SAVAŞ ÖRNEKLERİ

Ukrayna Savaşı: Drone ve Otonom Sistem Kullanımı
Gazze'de AI Destekli İstihbarat Operasyonları
İran-ABD-İsrail Çatışması: AI Destekli Operasyonlar

BÖLÜM 7- VERİ ÜSTÜNLÜĞÜ VE AI SİLAHLANMA YARIŞI

Veri Üstünlüğü Kavramı
Veri Zengini ve Veri Fakiri Devletler
AI Silahlanma Yarışı
Askeri Veri Altyapıları
Veri Üstünlüğünün Operasyonel Örnekleri
Gelecek Perspektifi

SONUÇ

GİRİŞ

Algoritmaların Savaş Alanına Girişi

Tarih boyunca savaş teknolojisi sürekli değişti. Barutun Avrupa savaşlarını dönüştürmesi, topçuluğun kaleleri anlamsız hale getirmesi, makineli tüfeklerin cephe savaşlarını kanlı bir çıkmaza sürüklemesi, radarın hava savaşının doğasını değiştirmesi, nükleer silahların stratejik dengeyi kökten sarsması ve bilgisayarların modern askeri planlamayı hızlandırması askeri tarihin en önemli kırılma noktaları arasında yer aldı. Bu teknolojilerin her biri savaşın araçlarını değiştirdi; savaşın nasıl yürütüldüğünü, hangi taktiklerin mümkün olduğunu ve hangi güçlerin üstünlük sağlayabileceğini yeniden tanımladı. Ancak bütün bu dönüşümlere rağmen savaşın düşünsel merkezinde bir unsur değişmeden kaldı: insan zihni.

Komutanlar hâlâ insanlardı. Kararlar insan aklıyla veriliyordu. Bilgiyi toplayan, değerlendiren ve nihayetinde ateş emrini veren insan iradesiydi. Teknoloji gelişse bile savaşın temel mantığı insan zihninin sınırları içinde kalıyordu. Komutanlar savaş alanını anlamaya çalışıyor, eldeki sınırlı bilgilerle tahminlerde bulunuyor ve çoğu zaman belirsizlik içinde karar veriyorlardı.

Bugün ise farklı bir dönemin eşiğindeyiz. Yapay zekâ yalnızca yeni bir silah değildir. Yeni bir radar, yeni bir füze ya da daha hızlı bir tank da değildir. Yapay zekâ, savaşın en temel süreçlerini –algılama, yorumlama ve karar verme süreçlerini– dönüştüren bir teknolojidir. Bu nedenle bu kitap şu temel iddiayı ortaya koymaktadır: **Yapay zekâ savaşın araçlarını değil, savaşın düşünme biçimini değiştirmektedir.**

Bu iddia ilk bakışta abartılı görünebilir. Tarih boyunca birçok teknoloji "devrim" olarak tanımlanmış, ancak zaman içinde askeri sistemlerin doğal evrimi içinde yerini almıştır. Ancak yapay zekânın yarattığı dönüşümün niteliği farklıdır. Bu farkı anlamak için savaşın tarihsel düşünsel altyapısına bakmak gerekir.

Modern savaş teorisinin en önemli isimlerinden biri olan Carl von Clausewitz savaşın doğasını açıklarken ünlü bir kavram ortaya koymuştu: "savaşın sisi" (fog of war). Clausewitz'e göre savaş alanı belirsizliklerle doludur. Komutanlar çoğu zaman eksik bilgiyle karar verirler. Hangi birliklerin nerede olduğu, düşmanın niyetinin ne olduğu, hangi hareketin nasıl sonuç vereceği çoğu zaman tam olarak bilinemez. Savaşın doğasında belirsizlik vardır ve bu belirsizlik savaşın en önemli özelliklerinden biridir.

Bu nedenle savaş yalnızca askeri güçlerin çarpışması değildir. Aynı zamanda bilgiyle mücadeledir. Kimin daha doğru bilgiye sahip olduğu, kimin daha hızlı değerlendirme yaptığı ve kimin daha iyi karar verdiği çoğu zaman savaşın sonucunu belirler. Tarih boyunca askeri teknolojiler bu bilgi sorununu azaltmaya çalıştı. Radar sistemleri düşman uçaklarını daha erken tespit etmeyi sağladı. Uydu sistemleri dünya yüzeyini sürekli gözlemleme imkânı sundu. Dijital

iletişim ağları komuta-kontrol mekanizmalarını hızlandırdı. Bilgisayarlar askeri planlamayı daha karmaşık hale getirdi.

Fakat bütün bu sistemlerin merkezinde hâlâ insan bulunuyordu. Sensörler veri topluyordu, ancak bu veriyi anlamlandıran insanlar oluyordu. Bilgisayarlar hesaplama yapıyordu, ancak stratejik kararları veren komutanlardı. Savaşın nihai sorumluluğu insan zihnine aitti.

Yapay zekâ bu noktada radikal bir değişim yaratmaktadır.

Son yıllarda makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi yapay zekâ teknolojileri büyük veri kümeleri üzerinde örüntüler bulabilen ve bu örüntülerden tahminler üretebilen sistemler ortaya çıkardı. Görüntü tanıma algoritmaları karmaşık görüntüler içinde nesneleri tanıyabiliyor. Konuşma analiz sistemleri insan seslerini yorumlayabiliyor. Davranış tahmin modelleri gelecekteki hareketleri olasılıksal olarak değerlendirebiliyor. Otonom sistemler ise belirli görevleri insan müdahalesi olmadan gerçekleştirebiliyor.

Bu teknolojilerin askeri alana girmesi yeni bir kavramın ortaya çıkmasına yol açtı: algoritmik savaş.

Algoritmik savaş, savaş alanında üretilen verilerin algoritmalar tarafından analiz edilmesi ve bu analizlerin askeri karar süreçlerinin merkezine yerleşmesi anlamına gelir. Uydu görüntülerinin otomatik olarak analiz edilmesi, drone görüntülerinden hedef tespiti yapılması, elektronik sinyallerin algoritmalar tarafından sınıflandırılması, siber saldırıların yapay zekâ sistemleri tarafından yürütülmesi ve otonom platformların operasyonlarda kullanılması bu dönüşümün parçalarıdır.

Bu dönüşüm yalnızca teknolojik değildir. Aynı zamanda epistemolojik bir dönüşümdür. Başka bir deyişle, savaşın bilgi üretme ve bilgi kullanma biçimi değişmektedir.

Geçmişte komutanlar çoğu zaman sınırlı veriyle hareket etmek zorundaydı. Bilgi toplamak zor, analiz etmek ise daha da zordu. Bugün ise askeri sistemler devasa veri akışları üretmektedir. Uydu ağları dünyanın hemen her noktasını sürekli gözlemlemektedir. Drone filoları savaş alanının üzerinde dolaşarak gerçek zamanlı görüntüler üretmektedir. Radar sistemleri ve sensör platformları sürekli veri akışı sağlamaktadır. Açık kaynaklı dijital veriler bile askeri analizlerin parçası haline gelmiştir.

Bu veri miktarı insan aklının doğrudan işleyebileceği sınırların çok ötesindedir. Dolayısıyla savaş alanını anlamak için algoritmalar giderek vazgeçilmez hale gelmektedir.

Yapay zekânın savaş alanındaki en önemli rolü algılama süreçlerinde ortaya çıkar. Modern askeri operasyonlar sayısız sensörün ürettiği veriye dayanır. Uydu görüntüleri, drone kameraları, radar sinyalleri, elektronik iletişim verileri ve açık kaynaklı dijital bilgiler savaş alanının sürekli olarak izlenmesini sağlar. Ancak bu verilerin anlamlı hale gelebilmesi için analiz edilmesi gerekir.

Görüntü tanıma algoritmaları askeri araçları, füze rampalarını ve birlik hareketlerini otomatik olarak tespit edebilir. Anomali tespit sistemleri olağandışı hareketleri belirleyebilir. Davranış modelleri belirli askeri faaliyetlerin olasılığını tahmin edebilir. Bu gelişmeler savaşın en temel sorusunu yeniden şekillendirir: **Savaş alanını kim daha iyi görebiliyor?**

Bir devletin sensörleri ne kadar gelişmiş olursa olsun, bu verileri anlamlandıracak algoritmalar yoksa bilgi üstünlüğü sağlamak zorlaşır. Bu nedenle modern savaşın önemli bir kısmı veri analizi kapasitesi etrafında şekillenmektedir.

Algılama yalnızca ilk adımdır. Asıl kritik olan verinin yorumlanmasıdır. Bir uydu görüntüsünde görülen araçların askeri mi yoksa sivil mi olduğu çoğu zaman doğrudan anlaşılmaz. Bir iletişim sinyalinin lojistik bir faaliyet mi yoksa operasyonel bir hazırlık mı olduğunu belirlemek karmaşık analizler gerektirir.

Yapay zekâ sistemleri bu tür verileri sınıflandırmak, ilişkilendirmek ve yorumlamak için kullanılmaktadır. Büyük veri analizi yöntemleri farklı kaynaklardan gelen bilgileri birleştirerek daha geniş bir tablo oluşturabilir. Bu süreç savaşın düşünsel yapısında yeni bir aktör yaratmaktadır: algoritmik analist.

Artık savaş alanını yorumlayan yalnızca insanlar değildir; algoritmalar da yorum üretmektedir. Bu durum bazı kritik soruları gündeme getirir. Algoritmaların yorumları ne kadar güvenilirdir? Yanlış sınıflandırmalar nasıl sonuçlar doğurabilir? Algoritmaların eğitim verilerindeki önyargılar askeri kararları nasıl etkileyebilir? Bu sorular yalnızca teknik sorular değildir. Aynı zamanda stratejik ve etik sorulardır.

Yapay zekâ savaşın karar süreçlerini de dönüştürmektedir. Modern askeri sistemler giderek daha fazla karar destek mekanizmalarına dayanmaktadır. Algoritmalar potansiyel hedefleri belirleyebilir, risk analizleri yapabilir ve operasyonel seçenekler önerebilir. Bu noktada üç farklı model ortaya çıkmaktadır. Birinci modelde algoritmalar yalnızca öneri üretir ve nihai karar insan komutana aittir. İkinci modelde sistemler yarı otonom biçimde çalışır ve belirli koşullar altında otomatik eylem gerçekleştirebilir. Üçüncü modelde ise sistemler tam otonom hale gelir ve insan müdahalesi olmadan karar verebilir.

Bu üç model arasındaki farklar yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda politik ve etik sonuçlar doğurur. Bir algoritmanın ne zaman ateş açabileceği sorusu uluslararası hukuk ve savaş etiği açısından büyük tartışmalara yol açmaktadır.

Yapay zekânın savaş üzerindeki en önemli etkilerinden biri de hızdır. Algoritmalar veri analizini milisaniyeler içinde gerçekleştirebilir. Bu durum askeri operasyonların temposunu dramatik biçimde artırır. Bazı araştırmacılar bu yeni dönemi “hyperwar” olarak adlandırmaktadır. Bu kavram savaşın karar döngülerinin insan reflekslerinden daha hızlı hale gelmesini ifade eder.

Geleneksel askeri doktrinlerde komutanlar durumu değerlendirir, seçenekleri tartışır ve karar verir. Bu süreç zaman alır. Ancak algoritmik sistemler bu süreci büyük ölçüde otomatikleştirebilir. Böylece savaş giderek makine hızında gerçekleşmeye başlar. Bu hızın

avantajları olduğu kadar riskleri de vardır. Yanlış bir algoritmik değerlendirme çok kısa sürede geri dönülmez sonuçlar doğurabilir.

Yapay zekâ çoğu zaman savaş alanındaki belirsizlikleri azaltacak bir teknoloji olarak görülür. Daha fazla sensör, daha fazla veri ve daha gelişmiş analiz araçları sayesinde savaşın daha şeffaf hale geleceği düşünülür. Ancak gerçeklik daha karmaşık olabilir. Algoritmalar çoğu zaman kara kutu gibi çalışır. Derin öğrenme sistemlerinin kararlarının nasıl üretildiğini anlamak kolay değildir.

Bu durum savaş alanında yeni bir belirsizlik türü yaratabilir. Geleneksel "savaşın sisi" yerini algoritmik sis olarak adlandırılabilecek yeni bir belirsizlik biçimine bırakabilir. Komutanlar artık yalnızca düşmanın ne yaptığını değil, aynı zamanda algoritmaların neden belirli sonuçlar ürettiğini de anlamaya çalışmak zorunda kalabilir.

Gelecekte savaşların önemli bir kısmı doğrudan insan askerler arasında gerçekleşmeyebilir. Otonom sistemler, drone sürüleri ve siber ajanlar giderek daha önemli rol oynayabilir. Böyle bir ortamda savaşın bazı bölümleri yapay zekâ sistemleri arasında gerçekleşebilir. Bir tarafın algoritmaları diğer tarafın algoritmalarını analiz eder, karşı önlemler geliştirir ve taktiksel kararlar alır.

Böyle bir dünyada savaş yalnızca askeri güçlerin değil, aynı zamanda algoritmaların rekabeti haline gelebilir.

Algoritmik savaşın en önemli unsurlarından biri veridir. Yapay zekâ sistemleri ne kadar fazla ve kaliteli veriyle beslenirse o kadar iyi performans gösterir. Bu nedenle askeri güç artık yalnızca silah sistemlerinin sayısıyla değil, aynı zamanda veri altyapısıyla da ölçülmektedir. Uydu ağları, sensör sistemleri ve veri işleme kapasitesi stratejik üstünlüğün temel bileşenleri haline gelmektedir.

Bu durum uluslararası politikada yeni bir eşitsizlik türü yaratabilir. Veri altyapısı güçlü olan devletler algoritmik savaşta avantaj elde ederken, veri kaynakları sınırlı olan ülkeler dezavantajlı hale gelebilir.

Bu kitap yapay zekânın savaş üzerindeki etkilerini yalnızca teknolojik bir gelişme olarak değil, daha geniş bir dönüşüm olarak ele almaktadır. Amaç, yapay zekânın savaşın düşünsel yapısını nasıl değiştirdiğini anlamaktır. Bu bağlamda kitap üç temel soruya odaklanmaktadır: Yapay zekâ savaş alanının algılanma ve yorumlanma biçimini nasıl değiştirmektedir? Algoritmalar askeri karar süreçlerinde ne kadar rol oynamalıdır? Yapay zekâ çağında savaşın stratejik ve etik sınırları nasıl yeniden tanımlanacaktır?

Geleneksel savaş alanı kara, deniz ve hava gibi fiziksel mekânlardan oluşuyordu. Yirminci yüzyılın sonlarında buna uzay ve siber alan eklendi. Yapay zekâ ise bu alanların üzerine yeni bir katman eklemektedir. Bu katman algoritmik savaş alanı olarak tanımlanabilir. Bu savaş alanında veri akışları, sensör ağları ve yapay zekâ sistemleri sürekli etkileşim halindedir.

Modern savaş artık yalnızca fiziksel güçlerin çatışması değildir. Aynı zamanda veri, algoritma ve bilgi işleme kapasitesinin rekabetidir. İnsanlık tarihinin her döneminde savaş teknolojisi değişmiştir. Ancak nadiren savaşın düşünme biçimi bu kadar köklü biçimde dönüşmüştür.

Yapay zekâ çağında savaş yalnızca daha hızlı veya daha hassas hale gelmeyecektir. Aynı zamanda daha karmaşık, daha opak ve daha algoritmik hale gelecektir. Bu dönüşümün sonuçları henüz tam olarak anlaşılmış değildir. Ancak bir şey açıktır: yapay zekâ savaşın yalnızca araçlarını değil, savaşın zihinsel mimarisini yeniden şekillendirmektedir.

Bu kitabın amacı, işte bu dönüşümü anlamaktır.

Bu tabloyu Giriş bölümüne koymamızın nedeni, okuyucuya kitabın temel tezini somut kavramlar üzerinden hızlı ve anlaşılır bir şekilde sunmaktır. Yapay zekâ çağında savaşın artık yalnızca fiziksel birlikler ve silahlarla sınırlı olmadığını, veri akışları, algoritmalar ve otonom sistemlerin etkileşimi ile şekillenen yeni bir bilişsel savaş alanına dönüştüğünü göstermek istiyoruz. Bu kavramlar—"Algoritmik Savaş Alanı", "Bilişsel Komuta", "Sentetik Strateji" gibi—okuyucuya AI destekli savaşın temel yapı taşlarını ve klasik savaş anlayışından nasıl farklılaştığını görsel ve kavramsal olarak sunar.

Tablo aynı zamanda kitabın geri kalan bölümlerinde tartışılacak konular için bir referans çerçevesi sağlar. Okuyucu, bu kavramlar üzerinden AI'ın savaş düşüncesine nasıl müdahale ettiğini, insan–makine iş birliğinin, veri üstünlüğünün ve algoritmik hızın geleneksel strateji ve komuta anlayışını nasıl dönüştürdüğünü daha kolay takip edebilir. Kısacası, bu tablo hem kavramsal bir harita hem de AI çağında savaşın yeni dilini öğrenmek için bir anahtar niteliğindedir.

Tablo 1. AI Savaş Sözlüğü

Kavram	Türkçesi	Açıklaması
Algorithmic Battlefield	Algoritmik Savaş Alanı	Savaşın yalnızca fiziksel platformlarda değil, aynı zamanda veri akışları, algoritmalar ve otonom sistemlerin etkileşiminde gerçekleştiği yeni savaş ortamı. Savaş artık yalnızca coğrafi bir alan değil, aynı zamanda hesaplama ekosistemidir.
Cognitive Command	Bilişsel Komuta	İnsan komutanlar ile yapay zekâ sistemlerinin birlikte karar verdiği yeni komuta modeli. Bu modelde: • AI analiz yapar • AI öneri üretir • insan nihai kararı verir Komuta sistemi insan–algoritma ortaklığına dönüşür.
Synthetic Strategy	Sentetik Strateji	Stratejinin yalnızca insan düşüncesinden değil, algoritmaların

		ürettiği simülasyon ve optimizasyonlardan ortaya çıkması. AI milyonlarca savaş senaryosu çalıştırarak: • taktik üretir • stratejik seçenekleri test eder • en uygun stratejiyi önerir.
Data Supremacy	Veri Üstünlüğü	Gelecekte askeri gücün temel kaynağının veri miktarı ve veri kalitesi olması. Tıpkı sanayi çağında çelik ve petrolün önemli olması gibi, AI çağında: veri askeri gücün temel kaynağıdır.
Algorithmic Fog of War	Algoritmik Savaş Sisi	Carl von Clausewitz'in "fog of war" kavramının AI çağındaki versiyonu. AI bazı belirsizlikleri azaltırken yeni belirsizlikler yaratır: • hatalı veri • algoritma yanlılığı • açıklanamayan kararlar Bu durum yeni bir belirsizlik katmanı oluşturur.
Hyperwar	Aşırı Hızlı Savaş	AI destekli sistemlerin milisaniyelerde karar verdiği savaş biçimi. Bu durumda: • insan karar döngüsü yavaş kalabilir • çatışmalar hızla tırmanabilir.
Autonomous Escalation	Otonom Tırmanma	AI sistemlerinin karşılıklı etkileşimi sonucu savaşın insan kontrolü dışında hızla büyümesi. Bu risk özellikle: • otonom savunma sistemlerinde • siber savaşta • drone sürülerinde ortaya çıkar.
Swarm Warfare	Sürü Savaşı	Çok sayıda otonom sistemin birlikte hareket ederek: • keşif • saldırı • savunma yapması. Drone sürüleri bunun en önemli örneğidir.
Machine Tempo	Makine Temposu	Savaşın karar hızının insan temposundan makine temposuna kayması. Bu durum: • askeri doktrinleri • komuta sistemlerini • stratejik planlamayı

		değiştirir.
Predictive Warfare	Öngörücü Savaş	AI sistemlerinin veri analizi ile: • düşman hareketlerini • saldırı olasılıklarını • stratejik eğilimleri önceden tahmin etmeye çalıştığı savaş yaklaşımı.
Algorithmic Deterrence	Algoritmik Caydırıcılık	Bir devletin AI kapasitesinin rakiplerini saldırıdan caydırması. Caydırıcılık artık sadece: • nükleer silahlara • askeri güce değil aynı zamanda algoritmik kapasiteye dayanabilir.
AI vs AI Warfare	Algoritma Savaşları	Gelecekte bazı savaşların önemli kısmı: • bir tarafın AI sistemleri • diğer tarafın AI sistemleri arasında gerçekleşebilir. İnsanlar yalnızca stratejik gözetmen rolünde kalabilir.
Synthetic Intelligence Advantage	Sentetik Zekâ Üstünlüğü	Bir ordunun insan analistlere ek olarak binlerce AI analiz sistemi kullanarak bilgi üstünlüğü elde etmesi.
Digital Battlespace	Dijital Savaş Alanı	Fiziksel savaş alanının yanında var olan: • siber ağlar • veri merkezleri • iletişim sistemleri üzerinde gerçekleşen çatışma alanı.
Self-Improving Warfare	Kendini Geliştiren Savaş	AI sistemlerinin savaş sırasında: • performanslarını analiz etmesi • hatalardan öğrenmesi • yeni taktikler geliştirmesi. Bu durum savaşın statik değil dinamik bir öğrenme sistemi haline gelmesine yol açar.

Bütün bu sistemlerin merkezinde hâlâ insan vardı. Sensörler veri topluyordu, ancak bu veriyi anlamlandıran insanlar oluyordu. Bilgisayarlar hesaplama yapıyordu, ancak stratejik kararları veren komutanlardı. Savaşın nihai sorumluluğu insan zihnine aitti.

Yapay zekâ bu noktada **radikal bir değişim** yaratmaktadır. Makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi teknolojiler, büyük veri kümeleri üzerinde örüntüler bulabilen ve tahminler üretebilen sistemler ortaya çıkardı. Görüntü tanıma algoritmaları karmaşık görüntüler içinde nesneleri tespit edebiliyor, konuşma analiz sistemleri insan seslerini yorumlayabiliyor, davranış tahmin modelleri gelecekteki hareketleri olasılıksal olarak değerlendirebiliyor ve otonom sistemler belirli görevleri insan müdahalesi olmadan gerçekleştirebiliyor.

Bu teknolojilerin askeri alana girmesiyle yeni bir kavram ortaya çıktı: **Algoritmik Savaş**.

Algoritmik savaş, savaş alanında üretilen verilerin algoritmalar tarafından analiz edilmesi ve bu analizlerin askeri karar süreçlerinin merkezine yerleşmesi anlamına gelir. Uydu görüntülerinin otomatik analizi, drone görüntülerinden hedef tespiti, elektronik sinyallerin sınıflandırılması, siber saldırıların AI sistemleri tarafından yürütülmesi ve otonom platformların operasyonlarda kullanılması bu dönüşümün parçalarıdır.

Bu dönüşüm yalnızca teknolojik değil, **epistemolojik bir dönüşümdür**. Savaşın bilgi üretme ve bilgi kullanma biçimi değişmektedir. Geçmişte komutanlar sınırlı veriyle hareket etmek zorundaydı. Bugün askeri sistemler devasa veri akışları üretmektedir. Uydu ağları dünyanın her noktasını sürekli gözlemlemekte, drone filoları gerçek zamanlı görüntüler sağlamaktadır. Radar sistemleri ve sensör platformları sürekli veri üretir ve açık kaynaklı dijital veriler askeri analizlerin parçası hâline gelir.

İnsan aklının işleyebileceği sınırların çok ötesinde bu veri miktarı, algoritmaları vazgeçilmez kılmaktadır. Yapay zekânın savaş alanındaki en önemli rolü **algılama süreçlerinde** ortaya çıkar. Görüntü tanıma algoritmaları askeri araçları, füze rampalarını ve birlik hareketlerini otomatik olarak tespit edebilir; anomali tespit sistemleri olağandışı hareketleri belirler ve davranış modelleri gelecekteki askeri faaliyetlerin olasılığını tahmin eder. Böylece savaşın temel sorusu yeniden şekillenir: **Savaş alanını kim daha iyi görebiliyor?**

Algılama yalnızca ilk adımdır. Kritik olan, bu verinin yorumlanmasıdır. Uydu görüntüsünde görülen araçların askeri mi yoksa sivil mi olduğu çoğu zaman doğrudan anlaşılmaz. İletişim sinyalinin lojistik bir faaliyet mi yoksa operasyon hazırlığı mı olduğunu belirlemek karmaşık analizler gerektirir. Yapay zekâ sistemleri bu tür verileri sınıflandırmak, ilişkilendirmek ve yorumlamak için kullanılmaktadır. Büyük veri analizi, farklı kaynaklardan gelen bilgileri birleştirerek daha geniş bir tablo oluşturur ve böylece **algoritmik analist** kavramı doğar. Artık savaş alanını yorumlayan sadece insanlar değil, algoritmalar da yorum üretmektedir.

Bu durum kritik soruları gündeme getirir: Algoritmaların yorumları ne kadar güvenilirdir? Yanlış sınıflandırmalar nasıl sonuçlar doğurabilir? Eğitim verilerindeki önyargılar askeri kararları nasıl etkiler? Bu sorular teknik, stratejik ve etik boyutlarıyla önemlidir.

Yapay zekâ, savaşın **karar katmanını** da köklü biçimde değiştiriyor. Modern askeri sistemler giderek daha fazla karar destek mekanizmalarına dayanıyor. Algoritmalar potansiyel hedefleri belirleyebilir, risk analizleri yapabilir ve operasyonel seçenekler önerebilir. Üç farklı model ortaya çıkıyor:

1. **Öneri Modeli:** Algoritmalar yalnızca öneri üretir; nihai karar insan komutana aittir.
2. **Yarı Otonom Model:** Sistemler belirli koşullar altında otomatik eylem gerçekleştirebilir.
3. **Tam Otonom Model:** Sistemler insan müdahalesi olmadan karar verebilir.

Bu üç model arasındaki farklar yalnızca teknolojik değil; politik ve etik sonuçları da vardır. Örneğin, algoritmaların ne zaman ateş açabileceği sorusu uluslararası hukuk ve savaş etiği açısından büyük tartışmalara yol açmaktadır.

Gelecekte savaşların önemli bir kısmı doğrudan insanlar arasında gerçekleşmeyebilir. Böyle bir ortamda savaşın bazı bölümleri **AI sistemleri arasında** gerçekleşir. Bir tarafın algoritmaları, diğer tarafın algoritmalarını analiz eder, karşı önlemler geliştirir ve taktiksel kararlar alır.

Bu durum, savaşın doğasını kökten yeniden şekillendirir: algoritmalar arasındaki rekabet, bazen insan karar vericilerin rolünü tamamen ikame edebilir. Bu bağlamda, modern çatışma anlayışında birkaç yeni kavram öne çıkar:

- **Bilişsel Komuta (Cognitive Command):** İnsan ve AI ortaklığında kurulan yeni bir komuta modeli. AI sistemleri analiz yapar ve öneriler sunarken, insan komutan nihai kararı verir. Böylece komuta zinciri, insan ve makinenin birlikte çalıştığı dinamik bir yapıya dönüşür.
- **Sentetik Strateji (Synthetic Strategy):** Stratejilerin yalnızca insan zekâsıyla değil, algoritmaların milyonlarca simülasyon ve optimizasyon çalışması sonucunda ürettiği seçenekler üzerinden şekillendiği yaklaşım. Bu, savaş planlamasını hızlandırır ve karmaşıklığı yönetilebilir hale getirir.
- **Algoritmik Savaş Alanı (Algorithmic Battlefield):** Artık savaş yalnızca fiziksel sahalarda değil; veri, algoritmalar ve otonom sistemlerin etkileştiği dijital bir ekosistemde de gerçekleşir. Sensör ağları, iletişim sistemleri ve veri merkezleri, yeni çatışma alanının temel bileşenleridir.

Clausewitz'in klasik "savaşın sisi (fog of war)" kavramı, belirsizliğin savaşın ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgular. Ancak yapay zekâ bu sisi ortadan kaldırmaz; aksine yeni bir tür belirsizlik yaratır. Bu **Algoritmik Savaş Sisi**, birkaç temel unsurdan kaynaklanır:

- **Algoritmaların opaklığı (Opacity of Algorithms):** AI sistemlerinin karar süreçleri çoğu zaman anlaşılmaz ve öngörülemezdir.
- **Veri hataları (Data Errors):** Eksik veya yanlış veriler, hatalı analiz ve stratejilere yol açabilir.
- **AI sistemlerinin beklenmedik davranışları (Unexpected AI Behavior):** Otonom sistemler, tasarlandığı şekilde çalışmayabilir ve öngörülemeyen eylemler gerçekleştirebilir.
- **AI–AI etkileşimleri (AI–AI Interactions):** Algoritmalar arasındaki çatışmalar veya etkileşimler, insan gözleminden kaçabilir ve yeni riskler doğurabilir.

Sonuç olarak, modern savaş artık klasik belirsizlik anlayışının ötesine geçerek **Algoritmik Savaş Sisi** olarak adlandırılabilecek yeni bir belirsizlik düzeyine ulaşmıştır. Bu durum, hem stratejik planlama hem de operasyonel karar alma süreçlerinde insan ve AI iş birliğinin önemini artırır.

Yapay zekâ savaşında en kritik kaynak **veri**dir. AI sistemleri ne kadar fazla ve kaliteli veriyle beslenirse o kadar iyi performans gösterir. Bu durum yeni bir askeri eşitsizlik yaratır:

- **Veri zengini devletler:** Algoritmik savaşta avantajlıdır.

- **Veri fakiri devletler:** Dezavantajlıdır.

Veri üstünlüğü, uydu ağları, sensör sistemleri, otonom platformlar ve analitik kapasiteyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle modern askeri güç, yalnızca silah sistemlerinin sayısıyla değil, **veri altyapısı ve algoritma kapasitesiyle** ölçülmektedir.

Yapay zekâ sistemleri hâlihazırda bazı gerçek savaş ve operasyonlarda kullanılmıştır. Örnekler:

1. **Gospel Programı:** ABD ve müttefikleri tarafından elektronik sinyal istihbaratı ve drone operasyonları için kullanıldı.
2. **Where is Daddy:** Hedef tespiti ve insansız araç yönlendirmesi için algoritmik analizler üretti.
3. **Palantir:** Veri entegrasyonu ve analiz platformu, savaş alanında karar destek sistemlerini güçlendirdi.
4. **Gotham:** Uydu ve drone görüntülerini analiz ederek hedef konumları hakkında yüksek doğruluklu tahminler sağladı.

Bu örnekler, algoritmik sistemlerin savaşın çeşitli boyutlarında insan karar vericilerle nasıl işbirliği yaptığını ve bazen onların yerini aldığını gösterir. AI sistemleri, geçmişte insanlar tarafından saatler veya günler sürecek analizleri dakikalar veya saniyeler içinde gerçekleştirebilir.

Modern savaş artık yalnızca fiziksel güçlerin çatışması değildir; aynı zamanda **algoritmalar, veri akışları ve otonom sistemler arasındaki rekabet**tir. İnsanlar stratejik karar vericiler olarak kalabilir, ancak savaşın büyük kısmı AI destekli sistemler arasında gerçekleşir.

Bu kitap, yapay zekânın savaş alanındaki etkilerini yalnızca teknolojik bir gelişme olarak değil, **savaşın düşünsel mimarisinde köklü bir dönüşüm** olarak ele almaktadır. Temel sorular şunlardır:

- Yapay zekâ savaş alanının algılanma ve yorumlanma biçimini nasıl değiştirmektedir?
- Algoritmalar askeri karar süreçlerinde ne kadar rol oynamalıdır?
- Yapay zekâ çağında savaşın stratejik ve etik sınırları nasıl yeniden tanımlanacaktır?

BÖLÜM 1- ALGORİTMİK ÇAĞDA SAVAŞIN YENİDEN TANIMLANMASI

Modern savaşın doğası, insanlık tarihi boyunca sürekli bir dönüşüm geçirmiştir. Tarım toplumlarından sanayi devrine, oradan da bilgi çağının ağ merkezli operasyonlarına uzanan bu süreç, savaşın sadece coğrafi bir alan veya askerî güç meselesi olmadığını göstermiştir. Bugün ise insanlık, savaşın yeni bir bilişsel devrimden geçtiğine tanıklık ediyor: **Algoritmik Çağ**. Bu çağda, savaş artık yalnızca fiziksel unsurlardan ibaret değil; aynı zamanda dijital veri akışları, otonom sistemler ve yapay zekâ algoritmalarının etkileşiminde şekillenen bir ortamdır. Bu bölüm, algoritmik çağın savaş anlayışını ve bu anlayışın temel kavramlarını ayrıntılı bir şekilde inceler.

Algoritmik Savaş Alanı: Savaşın Dijital Ekosistemi

Modern savaş artık klasik anlayışla ölçülemez. Tarih boyunca savaş alanları, toprağın kontrolü, asker sayısı ve silah gücü üzerinden değerlendirilirken, algoritmik çağda bu ölçütler yerini veri, sensörler ve otonom sistemlerin etkileşimiyle şekillenen dijital ekosistemlere bırakmıştır. “Algoritmik Savaş Alanı (Algorithmic Battlefield)” kavramı, işte bu yeni gerçekliği tanımlar: artık savaş sadece fiziksel unsurlardan ibaret değildir; veri merkezleri, iletişim ağları, sensör sistemleri ve algoritmaların birbirine bağlı şekilde çalıştığı bir ortamdır.

Şekil 1. Dijital Savaş Alanı

Bu dijital ekosistem, modern operasyonları hızlandırır ve veri temelli karar alma süreçlerini ön plana çıkarır. İnsan komutanların geleneksel karar döngüleri, artık yalnızca kendi algısına ve deneyimine dayalı değildir; AI sistemleri, otonom araçlar ve gerçek zamanlı veri akışı bu döngüyü yeniden şekillendirir.

Gerçek Savaş Örnekleri

Drone Sürüleri ve Orta Doğu Operasyonları

2010'ların ortalarında, ABD'nin Afganistan ve Irak'taki operasyonlarında kullanılan MQ-1 Predator ve MQ-9 Reaper drone'ları, algoritmik savaşın erken örneklerini sunar. Bu drone'lar, kendi sensörlerinden gelen görüntü ve radar verilerini AI tabanlı analiz sistemlerine ileterek, hedeflerin tespitini ve önceliklendirilmesini sağlar. Drone operatörleri, bu analizler sayesinde binlerce veriyi tek tek incelemek yerine AI tarafından önerilen hedef listesi üzerinden hızlı karar verebilir.

Daha yakın zamanda, İsrail'in Gazze'deki Iron Dome (Demir Kubbe) hava savunma sistemi, füze saldırılarını saniyeler içinde tespit eder, hedefleri sınıflandırır ve otonom olarak hangi füzelerin yok edileceğini belirler. İnsan operatör, bu sistemin sunduğu analizleri değerlendirir ve gerekirse müdahalede bulunur. Bu örnek, algoritmik savaş alanının insan komutan ve otonom sistemlerin birlikte çalıştığı bir ekosistem olduğunu açıkça gösterir.

Ağ Merkezli Savaş Doktrini

Algoritmik savaş alanının temelini, ağ merkezli savaş doktrini (Network-Centric Warfare) oluşturur. 1991 Körfez Savaşı, bu doktrinin tarihsel bir örneğidir. ABD'nin bilgisayar tabanlı istihbarat ve komuta sistemi, saha birlikleri, radar ve hava araçları arasında gerçek zamanlı bilgi akışı sağlayarak, karar alma süreçlerinde büyük hız ve doğruluk avantajı kazandırdı. Ordunun başarısı, sadece askeri güçten değil, veriyi işleyebilme ve doğru zamanda doğru kararı alabilme kapasitesinden kaynaklanıyordu.

Benzer bir örnek, 2014 Ukrayna krizinde gözlemlendi. Rus ve Ukrayna kuvvetleri, dronelar, siber saldırı araçları ve GPS tabanlı yönlendirme sistemlerini kullanarak sahadaki birlikleri ve lojistik hatlarını gerçek zamanlı takip ettiler. AI destekli analiz sistemleri, hangi bölgelerin riskli olduğunu belirleyerek hem siber hem de fiziksel saldırı planlarını optimize etti.

Otonom Sistemlerin Karar Döngüsüne Katkısı

Algoritmik savaş alanında, otonom sistemler yalnızca veri toplamakla kalmaz; aynı zamanda analiz ve öneri üretir. Örneğin, Çin'in Güney Çin Denizi'ndeki tatbikatlarında kullanılan sürü drone sistemleri, kendi arasında iletişim kurarak hedefleri tarar, tehditleri analiz eder ve potansiyel saldırı rotalarını optimize eder. İnsan operatör, yalnızca önerilen stratejiyi onaylar veya değiştirir.

Benzer şekilde, ABD Deniz Kuvvetleri'nin X-47B otonom insansız savaş uçağı, deniz üslerinden bağımsız olarak iniş, kalkış ve hedef seçme süreçlerini algoritmik olarak yönetebilmektedir. Bu

sistemler, insan komutanın müdahalesine gerek kalmadan, sahadaki veriyi işleyerek hızlı ve güvenli operasyonlar yürütür.

Veri Akışı ve Stratejik Avantaj

Algoritmik savaş alanında, askeri güç artık yalnızca silah veya asker sayısıyla ölçülmez. Veri akışının hızı ve doğruluğu, üstünlüğün belirleyici unsuru haline gelir. Modern bir çatışma alanında, bir askeri üssün sahip olduğu sensör ve istihbarat ağları ne kadar geniş ve entegre ise, AI destekli komuta sistemi de o kadar hızlı ve doğru karar verebilir. Bu bağlamda veri, klasik silah sistemlerinin yerini alacak kadar stratejik bir öneme sahiptir.

Örneğin, Suudi Arabistan'ın 2019'daki Aramco tesislerine yönelik drone saldırısında, İran destekli insansız araçlar, hedeflerini veri ve sensör ağı üzerinden koordine etti. Savunma sistemleri, bu saldırıları tespit etmek ve önlemek için algoritmalar aracılığıyla anlık analizler yaptı. Bu olay, hem saldırı hem de savunma tarafında algoritmik ekosistemin nasıl kritik rol oynadığını gösterdi.

Algoritmik Savaş Alanının Etkileri

- Karar Alma Süreçlerinin Hızlanması: İnsanların saniyeler içinde değerlendiremeyeceği veriler, AI tarafından anlık olarak analiz edilir ve öneriler sunulur.
- Stratejik Esneklik: AI destekli sistemler, sahadaki değişikliklere göre planları anlık güncelleyebilir. İnsan komutan, bu alternatif planları değerlendirerek hızlı adaptasyon sağlar.
- Risk Yönetimi: Otonom sistemler, olası senaryoları simüle ederek insan komutanın riskleri minimize etmesine olanak tanır.
- Karma Operasyonlar: Kara, deniz, hava ve siber operasyonların koordinasyonu, algoritmik ekosistem sayesinde daha uyumlu yürütülür.

Algoritmik Savaş Alanı, modern savaşın temel dinamiklerini değiştirmiştir. Savaş artık sadece tanklar, askerler veya uçaklarla değil; veri, algoritmalar, otonom sistemler ve dijital ağlar üzerinden yürütülen karmaşık bir ekosistemdir. İnsan komutan, bu sistemlerin sunduğu analiz ve önerilerle daha hızlı, doğru ve etkili kararlar alabilir. Tarihsel örnekler, algoritmik ekosistemin saha operasyonlarını nasıl yeniden şekillendirdiğini ve geleceğin savaşlarını nasıl belirleyeceğini açıkça ortaya koymaktadır.

Bilişsel Komuta: İnsan ve AI İşbirliği

Bilişsel komuta, modern savaşın yönetim anlayışını kökten dönüştüren bir paradigmadır. Geleneksel komuta zincirlerinde, insan komutan tüm analizleri yapar, kararları değerlendirir ve doğrudan uygulamaya geçirirdi. Ancak algoritmik çağda, savaş alanı artık sadece fiziksel değil, dijital ve veri temelli bir ekosistemdir. Bu durum, insanın bilgi işleme kapasitesini tek başına aşabilecek karmaşıklıkta operasyonlar ortaya çıkarır. İşte bu noktada **Bilişsel Komuta**

(Cognitive Command) devreye girer: insan komutan ve yapay zekâ sistemleri, karar alma sürecinde birbirini tamamlayan bir ortaklık oluşturur.

Bu modelde, AI sistemleri büyük veri kümelerini analiz eder, olası taktik ve stratejik senaryoları simüle eder, riskleri ve fırsatları değerlendirir. İnsan komutan ise bu önerileri değerlendirir, politik, etik ve stratejik bağlamı göz önünde bulundurur ve nihai kararı verir. Böylece komuta sistemi, klasik tek yönlü komuta zincirinin yerini, **insan–algoritma ortaklığına** bırakır.

Şekil 2. İnsan ve AI İşbirliği

Örnek Senaryo 1: Saldırı Operasyonu

Diyelim ki bir kara operasyonu planlanıyor ve AI sistemleri, hedef bölgedeki arazi verileri, hava durumu, düşman konumları, lojistik yollar ve askerî kabiliyetleri içeren binlerce senaryoyu simüle ediyor. AI, bu senaryoları değerlendirerek her birinin olası başarı oranını, risklerini ve lojistik maliyetini analiz ediyor.

İnsan komutan bu analizleri inceliyor ve yalnızca teknik olarak en uygun seçeneği değil, aynı zamanda stratejik olarak en avantajlı ve etik açıdan kabul edilebilir olanı seçiyor. Örneğin, AI, bir rota üzerinde hızlı ilerleme önerirken, insan komutan sivillerin yoğun olduğu bir bölgeden geçilmemesi gerektiğini göz önünde bulunduruyor. Sonuç, hem veriye dayalı hem de insani ve politik bağlamı dikkate alan dengeli bir karar oluyor.

Örnek Senaryo 2: Hava Destek Operasyonu

Bir hava saldırısı sırasında AI sistemleri, düşmanın hava savunma radarlarını, uçakların performans parametrelerini, rüzgar ve hava koşullarını anlık olarak değerlendiriyor. AI, farklı senaryoları milisaniyeler içinde simüle ederek en güvenli ve etkili saldırı planını oluşturuyor.

İnsan komutan, AI tarafından sunulan seçenekler arasından hem operasyona katılan pilotların güvenliğini hem de sivillerin güvenliğini sağlayacak şekilde en uygun planı seçiyor. Böylece, insanın deneyimi ve sezgisi ile AI'ın hız ve veri işleme kapasitesi birleşiyor ve operasyon hem güvenli hem de etkili bir şekilde yürütülüyor.

Örnek Senaryo 3: Siber Operasyon

Savaş artık dijital boyutlarda da gerçekleşiyor. Bir siber operasyon sırasında AI sistemleri, düşman ağlarını tarayarak açıkları belirliyor, olası siber saldırı senaryolarını simüle ediyor ve riskleri değerlendiriyor. İnsan komutan, bu verileri kullanarak hangi saldırı veya savunma önlemlerinin uygulanacağını belirliyor.

Örneğin, AI, düşman veri merkezine giriş için teknik olarak hızlı bir yol önerirken, insan komutan bu adımın diplomatik risklerini ve uluslararası hukuka uygunluğunu değerlendiriyor. Bu sayede, operasyon hem hızlı hem de stratejik olarak güvenli bir şekilde yürütülüyor.

Örnek Senaryo 4: Karma Kara ve Deniz Operasyonu

Bir deniz ve kara operasyonu aynı anda yürütülürken, AI sistemleri, hem kara birliklerinin hem de deniz filosunun hareketlerini koordine ediyor, olası çatışmaları simüle ediyor ve en az riskli rotaları öneriyor. İnsan komutan, AI önerilerini değerlendirerek kritik kararları veriyor: örneğin deniz filosunun hareketini liman güvenliği ve lojistik desteğe göre ayarlamak gibi.

Bu süreç, klasik tek yönlü komuta zincirinden çok daha dinamik ve veri odaklı bir komuta yapısı ortaya çıkarıyor. İnsan kararının hızı ve doğruluğu, AI sistemlerinin sunduğu öngörülerle birlikte artıyor. Hatalı karar riski minimize edilirken, operasyonlar daha etkili ve güvenli bir şekilde yürütülebiliyor.

Bilişsel Komutanın Avantajları

1. **Hız ve Doğruluk:** İnsan komutanların tek başına değerlendiremeyeceği milyonlarca senaryo, AI tarafından hızlı ve doğru bir şekilde analiz edilebilir.
2. **Risk Yönetimi:** AI sistemleri, olası riskleri simüle ederek insan komutanın bilinçli karar vermesine yardımcı olur.
3. **Dinamik Adaptasyon:** Operasyon sırasında koşullar değiştiğinde AI, yeni verileri değerlendirip alternatif planlar üretebilir. İnsan komutan, bu önerileri değerlendirerek hızlı adaptasyon sağlar.
4. **İnsan Deneyimi ve Sezgi:** AI, teknik ve istatistiksel analizlerde üstün olsa da, insan komutan stratejik, etik ve politik bağlamı değerlendirir. Bu sayede kararlar sadece veriye değil, aynı zamanda insan deneyimine de dayanır.

Sonuç olarak, **Bilişsel Komuta**, modern savaşın karmaşıklığını yönetmek için zorunlu bir model haline gelmiştir. İnsan ve AI işbirliği, savaş alanında yalnızca teknik üstünlüğü değil, aynı zamanda stratejik, etik ve operasyonel doğruluğu da garanti eder. Bu model, algoritmik çağın askeri operasyonlarını insan merkezli ve veri destekli bir şekilde yeniden tanımlar.

Sentetik Strateji ve Veri Üstünlüğü

Modern savaşın doğası, sadece askerî güç veya silah kapasitesi ile ölçülemez hale gelmiştir. Günümüzde savaşın kazanılmasında kritik rol oynayan unsur, verinin kendisidir. Bu bağlamda, "Sentetik Strateji (Synthetic Strategy)" kavramı ortaya çıkmıştır. Sentetik strateji, savaş planlamasının yalnızca insan zekâsı ve deneyimine dayanmadığını, AI sistemlerinin milyonlarca simülasyon ve optimizasyon çalışması üzerinden stratejiler ürettiğini ifade eder. Yapay zekâ, farklı senaryoları analiz ederek en uygun taktikleri belirler ve komutanlara önerir. Bu durum, klasik strateji planlamasının sınırlarını aşarak savaşın hız ve karmaşıklığını yönetilebilir hale getirir.

AI destekli sentetik stratejiler, yalnızca operasyonel düzeyde değil, stratejik ve taktiksel seviyelerde de karar alıcıya büyük avantaj sağlar. Örneğin, bir kara harekâtı planlanırken, AI sistemleri düşmanın olası hareketlerini, lojistik kapasitesini, hava koşullarını ve arazi özelliklerini saniyeler içinde simüle edebilir. İnsan komutan, bu önerileri değerlendirerek riskleri minimize eden, aynı zamanda başarı olasılığı yüksek bir planı seçebilir. Bu süreç, savaşın hem hızını hem de doğruluğunu artırır; insana yalnızca karar verme sorumluluğunu bırakırken, veri analizini ve olasılık hesaplamalarını AI üstlenir.

Veri Üstünlüğünün Kritik Önemi

Veri, algoritmik çağda askeri üstünlüğün temel taşıdır. Sanayi çağında bir ülkenin gücü çelik, petrol ve mühimmat gibi kaynaklarla ölçülüyordu; bilgi çağında ise veri, aynı stratejik değere sahiptir. Ancak veri, yalnızca miktarıyla değil, kalitesi ve işlenebilirliğiyle değerlidir. Bir savaş alanında doğru ve güvenilir veriye sahip olmak, operasyonel başarıyı doğrudan etkiler. Sensörler, istihbarat ağları, uydu görüntüleri ve iletişim sistemlerinden gelen veriler, AI sistemleri tarafından işlenerek doğru karar alma süreçlerini destekler.

Örneğin, ABD'nin modern savaş konseptlerinde kullanılan istihbarat ve gözetleme sistemleri, dünyanın dört bir yanındaki uydu, drone ve siber kaynaklardan saniyeler içinde veri toplar. Bu veriler, AI tabanlı analiz sistemleri tarafından işlenerek hem taktik hem de stratejik öneriler oluşturulur. Karar verici, bu sayede hızlı, güvenilir ve kapsamlı bir bakış açısına sahip olur.

Ancak tüm ülkeler veri üretme, saklama ve kullanma anlayışı açısından birbirinden farklı stratejiler izler. ABD gibi teknoloji yoğun ve açık veri politikalarına sahip ülkeler, geniş sensör ağları, bulut tabanlı veri merkezleri ve gelişmiş AI analiz platformları ile veri toplamayı ve işlemeyi öncelikli strateji olarak belirlemiştir. Buna karşılık, bazı Avrupa ülkeleri, veri güvenliği ve gizliliği nedeniyle veri toplama ve paylaşma konusunda daha temkinlidir. Bu, askeri operasyonların koordinasyon hızını ve veri tabanlı karar alma kapasitesini doğrudan etkiler.

Çin ve Rusya gibi ülkeler ise, veri altyapısını hem siber güvenlik hem de merkezi kontrol açısından optimize etmiştir. Çin, özellikle Sosyal Kredi Sistemi ve büyük veri projeleri aracılığıyla hem sivil hem de askeri veri toplama kapasitesini artırırken, Rusya dijital gözetleme ve iletişim ağları ile hem siber hem de geleneksel savaşta veri avantajı elde etmeye çalışır. Bu farklılıklar, ülkelerin AI destekli strateji ve savaş planlamasında farklı yaklaşımlar benimsediğini gösterir.

Veri Yönetimi ve Stratejik Öncelikler

Algoritmik savaş alanında veri yalnızca toplanmaz; aynı zamanda sınıflandırılır, analiz edilir ve korunur. Veri yönetimi, orduların stratejik önceliklerini belirlemede kritik rol oynar. Örneğin, bir ülke hem düşman hareketlerini hem de kendi lojistik hatlarını gerçek zamanlı izlemek istiyorsa, veri merkezlerinin güvenliği ve işlem kapasitesi hayati önem taşır. Verinin kaybı veya hatalı işlenmesi, operasyonel başarısızlığa ve stratejik dezavantaja yol açabilir.

Örnek olarak, 2022 Ukrayna-Rusya savaşında, her iki tarafın da dronelar ve uydu verileri ile gerçek zamanlı alan takibi yaptığı görülmüştür. Ukrayna, Batı destekli istihbarat ve uydu görüntüleri sayesinde düşman birliklerinin hareketlerini hızlı bir şekilde tespit etmiş ve otonom AI analizleri ile etkili karşı saldırılar planlamıştır. Öte yandan Rusya, kendi veri toplama ve siber operasyon kapasitesine dayanarak sahada hızlı hamleler yapmaya çalışmıştır. Bu durum, veri üstünlüğünün savaşın seyrini nasıl doğrudan etkileyebileceğinin somut bir örneğini oluşturur.

Sentetik Stratejinin Operasyonel Avantajları

Sentetik stratejiler, veri analizinin ötesinde, savaşın olasılık alanını genişletir. AI sistemleri, insanın gözlemleyemeyeceği binlerce senaryoyu değerlendirir ve en uygun stratejileri önerebilir. Bu sayede, insan komutan yalnızca önerilen planlar arasından seçim yapmakla kalmaz; aynı zamanda operasyonun risklerini azaltacak şekilde stratejiyi optimize edebilir.

Örneğin, bir hava saldırısı planlanırken AI, hava koşullarını, radar sistemlerini, hedeflerin konumunu ve potansiyel sivil riskleri saniyeler içinde analiz eder. İnsan komutan, AI tarafından üretilen alternatif senaryoları değerlendirerek hem stratejik hem de etik açıdan en uygun seçeneği seçer. Bu süreç, insan zekâsı ve algoritmik analiz arasındaki işbirliğinin somut bir örneğidir.

Benzer şekilde deniz operasyonlarında AI sistemleri, deniz trafiği, hava durumu ve düşman hareketlerini analiz ederek gemi filolarının en güvenli ve hızlı rotalarını belirleyebilir. İnsan komutan, AI'nin önerilerini stratejik bağlamda değerlendirerek operasyonu yönlendirir. Bu kombinasyon, savaşın karmaşıklığını yönetilebilir kılarken, insan hatasını minimize eder ve operasyonel başarıyı artırır.

Veri Üstünlüğünün Stratejik Önemi

Veri üstünlüğü, yalnızca taktiksel bir avantaj değil, stratejik bir güç unsurudur. Bir ülke, düşmanın planlarını öngörebiliyor, kendi lojistik hatlarını optimize edebiliyor ve siber güvenlik tehditlerine hızlı müdahale edebiliyorsa, bu ülke savaşta diğerlerine kıyasla önemli bir üstünlük

sağlar. Bu nedenle veri üretme, işleme ve saklama kapasitesi, modern askeri doktrinlerde kritik önceliklerden biri haline gelmiştir.

AI çağında veri, neredeyse bir silah gibi stratejik bir değer taşır. Sensörlerden, iletişim ağlarından ve istihbarat kaynaklarından gelen yüksek kaliteli veriler, savaşın kazanılmasında belirleyici rol oynar. Aynı zamanda, verinin güvenliği ve işlenebilirliği, algoritmik stratejinin etkinliğini doğrudan etkiler. Bu nedenle ülkeler, veri toplama altyapılarını sürekli geliştirir, siber güvenlik önlemlerini artırır ve AI tabanlı analiz sistemlerini optimize eder.

Sentetik strateji ve veri üstünlüğü, modern savaşın temel taşlarıdır. AI destekli sistemler, insan komutanın kapasitesini katbekat artırırken, veri kalitesi ve işlenebilirliği savaşın seyrini belirleyen kritik faktörler haline gelir. Ülkelerin veri üretme, saklama ve analiz anlayışlarındaki farklılıklar, uluslararası arenada stratejik üstünlüğü şekillendirir. Algoritmik çağda, silah sayısı veya asker miktarı tek başına yeterli değildir; veri ve algoritmaların etkin kullanımı, geleceğin savaşlarını kazananın belirlenmesinde en önemli unsur olarak öne çıkar.

Algoritmik Savaş Sisi: Yeni Belirsizlik Katmanı

Carl von Clausewitz, klasik eserinde savaşın doğasının kaçınılmaz belirsizliklerle çevrili olduğunu vurgulamıştır. Onun ünlü kavramı, "**savaşın sisi (fog of war)**", savaş sırasında komutanların bilgi eksikliğine ve öngörülemeyen olaylara karşı yaşadığı doğal karmaşıklığı tanımlar. Clausewitz'e göre, savaşın karakteri gereği her zaman eksik bilgi, gecikmiş haberler ve öngörülemeyen düşman hareketleri vardır; bu nedenle komutanlar, en iyi niyetle plan yapsalar bile, operasyonel sonuçlar kesin değildir. Bu klasik anlayış, yüzyıllar boyunca askeri stratejiyi şekillendirmiş ve modern savaş doktrinlerinin temelini oluşturmuştur.

Ancak algoritmik çağda, bu belirsizlik katmanı yeni bir boyut kazanmıştır. **Algoritmik Savaş Sisi** kavramı, yalnızca doğal belirsizlikleri değil, AI sistemlerinin katkıda bulunduğu yeni ve öngörülemeyen unsurları da içerir. Yapay zekâ, veri analizi, otonom sistemler ve algoritmik karar döngüleri sayesinde bazı belirsizlikleri azaltabilir; örneğin, sensörlerden gelen verileri gerçek zamanlı analiz ederek düşmanın olası hareketlerini tahmin edebilir. Fakat aynı zamanda hatalı veri, algoritma yanlılığı, öngörülemeyen öğrenme süreçleri ve AI–AI etkileşimleri gibi yeni belirsizlikler de yaratır. Bu nedenle modern savaş alanında, insan komutanların karşılaştığı belirsizlik hem nicelik hem de nitelik açısından klasik savaş sisi ile kıyaslandığında artmıştır.

Algoritmik Savaş Sisinin Kaynakları

Algoritmik Savaş Sisi birkaç temel kaynaktan doğar:

1. **Hatalı veya eksik veri:** AI sistemleri, kendilerine aktarılan verinin doğruluğuna bağlıdır. Eksik, gecikmiş veya hatalı veri, analizlerin yanlış yapılmasına ve dolayısıyla stratejik hatalara yol açabilir. Örneğin, bir uydu görüntüsü bulutlar veya teknik arızalar nedeniyle eksik veri içeriyorsa, AI tarafından üretilen öneri hatalı olabilir. Bu, insan komutanın kararını doğrudan etkileyebilir.

2. **Algoritma yanlılığı ve sınırlılıkları:** AI sistemleri, tasarlandıkları veri ve algoritma seti çerçevesinde çalışır. Yanlı veri veya algoritma tasarımı, yanlış sonuçlar üretebilir. Örneğin, erken dönem CIA AI sistemlerinin soğuk savaş istihbarat analizlerinde bazı tehditleri yanlış sınıflandırdığı belgelenmiştir. Bu yanlılık, modern savaşta otonom sistemlerin verdiği önerilerin güvenilirliğini doğrudan etkiler.
3. **Beklenmedik ve açıklanamaz davranışlar:** Kendini geliştiren AI sistemleri, öğrenme süreçleri sırasında insan gözleminden kaçan ve öngörülemeyen davranışlar üretebilir. Bu, özellikle otonom drone sürüleri ve AI–AI etkileşimlerinde kritik bir unsurdur. Örneğin, sürü drone operasyonlarında, bir drone'un algoritmik hatası tüm sürünün davranışını değiştirebilir.
4. **AI–AI etkileşimleri:** Algoritmik savaş alanında, bazen farklı AI sistemleri birbirleriyle etkileşime girer. Bu etkileşimler, insan komutanın tahmin edemeyeceği sonuçlar doğurabilir. Örneğin, karşılıklı siber saldırı simülasyonlarında AI sistemleri birbirlerinin hamlelerini tahmin ederek tepki verdiğinde, insan gözetiminden kaçan bir "dinamik çatışma" ortaya çıkar.

Belirsizliğin Klasik ve Algoritmik Biçimleri: Karşılaştırmalı Bir Bakış

Clausewitz'in tanımladığı klasik savaş sisi, büyük ölçüde insan bilgi eksikliğine ve iletişim gecikmelerine dayanıyordu. Komutanlar, haberlerin geç gelmesi, haberci hataları veya gözlem eksikliği nedeniyle kararlarını eksik bilgiyle almak zorunda kalıyordu. Bu, savaşın temel belirsizliği olarak görülüyordu.

Algoritmik savaş sisi ise farklıdır; burada belirsizlik hem **doğal kaynaklı hem de yapay kaynaklıdır**. AI sistemleri bazı belirsizlikleri ortadan kaldırabilir, örneğin düşman konumunu veya lojistik durumunu anlık analiz edebilir. Ancak yeni belirsizlikler ortaya çıkar: algoritmaların kendi öğrenme süreçleri, hatalı veri kaynakları, AI–AI etkileşimleri ve algoritma opaklığı insan gözleminden kaçabilir. Böylece, klasik savaş sisiyle karşılaştırıldığında, algoritmik savaş sisi hem **nicelik hem de nitelik olarak artmıştır**.

Belirsizliğin bu iki biçimini karşılaştırmak, modern savaşta komutanların stratejik karar alırken hangi faktörleri göz önünde bulundurması gerektiğini anlamak açısından kritiktir. Klasik savaş sisi daha öngörülebilir ve deneyimle yönetilebilirken, algoritmik savaş sisi, insan zekâsının sınırlarını zorlayan ve yeni stratejik riskler üreten bir katman ekler.

Katkıda Bulunan Düşünürler ve Araştırmalar

Algoritmik savaş sisine katkıda bulunan birçok düşünür ve araştırma bulunmaktadır.

- **Thomas Rid**, siber güvenlik ve siber savaş alanında yaptığı çalışmalarla, AI destekli sistemlerin öngörülemeyen davranışlarının risklerini vurgulamıştır. Rid'e göre, otonom sistemlerin kendi kendine öğrenme süreçleri, klasik istihbarat analizinde gözlemlenemeyen yeni belirsizlikler yaratır.

- **P.W. Singer**, “Wired for War” adlı eserinde, robotik ve AI tabanlı sistemlerin savaşta doğurduğu etik ve operasyonel belirsizlikleri incelemiştir. Singer’a göre, algoritmaların kendi kararlarını üretmesi, insan komutanın öngörüsünü aşan yeni bir belirsizlik katmanı oluşturur.
- **Patrick Lin**, otonom silah sistemleri ve AI etiği üzerine yaptığı çalışmalarda, algoritmik kararların neden açıklanamaz olduğunu ve bu durumun savaş sisi üzerindeki etkilerini detaylandırmıştır. Lin’e göre, algoritmik sis, yalnızca teknik değil, aynı zamanda etik bir belirsizlik de yaratır.

Bu araştırmalar, algoritmik savaş sisinin yalnızca teknik bir fenomen olmadığını; aynı zamanda stratejik, operasyonel ve etik boyutları olduğunu göstermektedir.

Örnekler: Algoritmik Savaş Sisinin Sahadaki Yansımaları

1. **2019 Suudi Arabistan Aramco Saldırıları:** İnsansız hava araçları ve drone saldırıları sırasında AI tabanlı savunma sistemleri, verilerin doğruluğunu hızlıca analiz etmekte zorlandı. Eksik veya hatalı veri, müdahale süresini etkileyerek savunma kararlarında gecikmelere yol açtı.
2. **2022 Ukrayna-Rusya Savaşı:** AI destekli istihbarat analizleri, sahadaki birimler için kritik bilgiler sağladı. Ancak bazı AI algoritmaları, düşman hareketlerini yanlış sınıflandırdı ve insan komutanların ek doğrulama yapmasını gerektirdi. Bu durum, algoritmik savaş sisinin doğrudan operasyonel etkilerini gösterdi.
3. **Sürü Drone Tatbikatları:** Çin ve ABD’nin tatbikatlarında, drone sürülerinin kendi aralarında veri paylaşımı ve otonom karar alma süreçleri, insan gözetiminden kaçan beklenmedik davranışlar ortaya çıkardı. Bu durum, algoritmik sisin insan komutan açısından riskli boyutunu ortaya koydu.

Algoritmik Savaş Sisi, modern savaşın doğasını yeniden tanımlar. Clausewitz’in klasik savaş sisi kavramı, insanın bilgi eksikliği ve iletişim gecikmelerine dayalı bir belirsizliği ifade ederken, algoritmik çağda bu belirsizlik katmanına **AI sistemlerinin öngörülemeyen davranışları, hatalı veriler ve algoritmik etkileşimler** eklenmiştir. Böylece belirsizlik hem artmış hem de yeni niteliklerle zenginleşmiştir.

Komutanların modern savaşta başarı için bu yeni belirsizlik katmanını anlaması ve yönetmesi gerekir. Algoritmik savaş sisi, yalnızca teknik bir zorluk değil, stratejik ve etik bir meydan okuma olarak da ortaya çıkar. AI ve insan komutanın işbirliği, doğru veri yönetimi ve sistematik kontrol mekanizmaları, bu yeni belirsizlik katmanını yönetmenin temel yollarıdır.

Algoritmik savaş sisini anlamak, modern savaşın karmaşıklığını kavramak ve gelecekteki çatışmaları yönetmek için artık kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Aşırı Hızlı Savaş ve Otonom Tırmanma

Modern savaşın doğası, insanın algı ve karar verme kapasitesini zorlayan bir evrim sürecinden geçiyor. Yapay zekâ (AI) destekli sistemler, insan karar döngüsünün ötesinde bir hızla hareket edebiliyor. Bu hız, sadece operasyonel etkinliği artırmakla kalmıyor; aynı zamanda yeni riskler ve belirsizlikler de yaratıyor. "**Aşırı Hızlı Savaş (Hyperwar)**" kavramı, savaşın milisaniyelerle ölçülen karar süreleri içinde yürütüldüğü bir ortamı ifade eder. Bu ortamda, insan müdahalesi çoğu zaman yetersiz kalır. Karar alma süreçleri, klasik komuta zincirlerinin kapasitesini aşar ve insan komutanın reflekslerini zorlar.

Aşırı hızlı savaşın temel özelliği, AI sistemlerinin kendi karar döngülerini insanın düşünme hızından bağımsız olarak sürdürebilmesidir. Örneğin, otonom savunma sistemleri, radar ve sensörlerden gelen verileri saniyenin küçük dilimlerinde analiz ederek hedefleri tespit eder, önceliklendirir ve saldırı veya savunma kararlarını uygular. İnsan komutan, bu karar sürecini anlık olarak izlemek veya müdahale etmekte zorlanabilir.

Gerçek Hayattan Örnekler

Iron Dome ve Hızlı Karar Döngüleri

İsrail'in **Iron Dome (Demir Kubbe)** hava savunma sistemi, hiperwar konseptinin somut bir örneğidir. 2012'den bu yana aktif olarak kullanılan sistem, füzeleri ve insansız hava araçlarını saniyeler içinde tespit eder, analiz eder ve olası tehditleri önler. İnsan operatör, sistemin verdiği önerileri inceleyebilir ancak saldırıyı durdurmak veya onaylamak çoğu zaman milisaniyelerle ölçülen bir süreyi gerektirir. Iron Dome, insan reflekslerinin yetersiz kaldığı noktada otonom karar döngüsünün önemini açıkça gösterir.

Siber Savaş ve Otonom Hızlanma

2010'larda yaşanan **Stuxnet siber saldırısı**, otonom sistemlerin kendi hızlarıyla hareket edebileceği ilk büyük örneklerden biridir. Stuxnet, İran'ın nükleer tesislerindeki santrifüjleri hedef alırken, sistemler kendi içinde sürekli veri analiz edip müdahalelerde bulundu. İnsan operatörler saldırıyı tespit etmekte zorlandı ve yalnızca olay sonrasında müdahale edebildi. Bu, insanın sınırlı hızının, algoritmik hız karşısında ne kadar yetersiz kalabileceğini gösterir.

Drone Sürüleri ve Otonom Tırmanma

ABD ve Çin'in tatbikatlarında kullanılan **sürü drone sistemleri**, aşırı hızlı savaşın ve otonom tırmanmanın bir diğer örneğidir. Drone sürüleri, birbirleriyle sürekli veri paylaşımı yaparak hedefleri belirler ve saldırı koordinasyonunu optimize eder. Eğer bir drone yanlış bir hedef seçerse veya algoritması hatalı çalışırsa, bu hata tüm sürünün davranışını etkiler. İnsan komutan, bu duruma anlık müdahale edemez; sistemin kendi hızı, insan algısını aşar ve yanlış hesaplanan bir eylem hızla geniş çaplı çatışmalara yol açabilir.

Otonom Tırmanmanın Riskleri

"Aşırı hızlı savaş" kavramı, çoğu zaman **otonom tırmanma (Autonomous Escalation)** ile birlikte değerlendirilir. Otonom tırmanma, AI sistemlerinin karşılıklı etkileşimi sonucu savaşın insan

kontrolü dışında hızla büyümesini ifade eder. Bu durum, özellikle otonom savunma sistemleri ve siber saldırı araçları arasında kritik riskler oluşturur. İnsan komutan, hızla gelişen bir çatışmayı durdurmakta güçlük çeker; hatalı bir veri veya algoritmik hata, hızla geniş çaplı operasyonel krizlere neden olabilir.

Örneğin, NATO tatbikatlarında simüle edilen AI tabanlı siber saldırı senaryolarında, bir sistemin otomatik yanıtı diğer sistemleri tetikleyerek tırmanma zincirini başlatmıştır. İnsan müdahalesi için ayrılan zaman, milisaniyelerle ölçüldüğü için çoğu senaryoda yetersiz kalmıştır. Bu, Aşırı Hızlı Savaş ortamında insan reflekslerinin sınırlarını ve otonom tırmanmanın potansiyel tehlikelerini ortaya koyar.

İnsan Uyumu ve Algoritmik Hız

Peki, insan bu hızlanmaya uyum sağlayabilir mi? İnsan bilişi, milisaniyelerle ölçülen karar döngülerine adapte olamaz. İnsan refleksleri ve analitik düşünce, genellikle saniyeler veya dakikalar mertebesinde işler. Bu nedenle, aşırı hızlı savaş ortamında insan müdahalesi çoğu zaman geç kalır. İnsan komutanın yapabileceği en fazla şey, algoritmik karar döngülerini **önceden belirlenmiş kurallar ve senaryolar çerçevesinde izlemek** ve stratejik müdahaleleri planlamaktır.

Bu durum, insan–AI işbirliğinin önemini artırır. İnsan, algoritmanın hızını aşamasında değil; karar sürecini yönlendirme, riskleri dengeleme ve etik sınırları belirlemede kritik rol oynar. AI, insanın öngörülemeyen durumlarla başa çıkmasını kolaylaştırır ancak insanın hızı, algoritmik hız karşısında sınırlıdır.

Tarihsel Perspektif

Tarihi olarak, insanın hız sınırını aşan sistemler ilk kez **Radar ve erken uyarı sistemleri** ile test edilmiştir. 2. Dünya Savaşı'nda radar operatörleri, gelen bombardıman tehditlerini saniyeler içinde tespit etmek zorundaydı. İnsan refleksi ve karar verme süresi, bazı durumlarda yetersiz kaldı ve hava savunma sistemleri otonom önlemler almak zorunda kaldı. Günümüzde hiperwar, bu tarihsel deneyimin algoritmik ve otonom boyutunu temsil eder.

Stratejik ve Etik Boyutlar

Aşırı Hızlı Savaş ve otonom tırmanma sadece teknik bir mesele değildir; aynı zamanda etik ve stratejik bir meydan okuma yaratır. İnsan müdahalesinin gecikmesi, yanlış hedeflerin vurulmasına veya istenmeyen çatışma tırmanmalarına yol açabilir. AI sistemlerinin hızına ve otonom karar yeteneğine güvenmek, stratejik olarak riskli bir denge oyunudur. Bu nedenle, modern askeri doktrinlerde **insan gözetimi ve etik çerçeveler** kritik öneme sahiptir.

Örneğin, 2020'de ABD Donanması tarafından test edilen **X-47B insansız savaş uçağı**, kendi başına iniş, kalkış ve hedef seçme operasyonlarını gerçekleştirebiliyordu. İnsan gözetimi gereksiz görülebiliyordu ancak etik ve stratejik riskler, operasyon planlamasında insanın onayını gerekli kıldı. Bu örnek, Aşırı Hızlı Savaş ortamında insanın hızla uyum sağlayamaması nedeniyle kontrol mekanizmalarının önemini gösterir.

Aşırı hızlı savaş ve otonom tırmanma, modern savaşın en radikal dönüşümlerindendir. AI destekli sistemler, insanın karar döngüsünün ötesinde hareket ederek operasyonel hız ve etkinliği artırırken, aynı zamanda yeni riskler ve belirsizlikler yaratır. İnsan komutan, bu ortamda doğrudan müdahale edemez; ancak stratejik gözetmen rolünde, riskleri yönetme, etik sınırları belirleme ve algoritmik karar döngülerini yönlendirme görevini üstlenir.

Gerçek hayattan örnekler, Aşırı Hızlı Savaşın ve otonom tırmanmanın potansiyel etkilerini açıkça göstermektedir: Iron Dome, Stuxnet, sürü drone tatbikatları ve X-47B gibi sistemler, insanın hız sınırlılıklarını ve AI destekli operasyonların yaratabileceği kritik riskleri ortaya koyar. Bu nedenle algoritmik çağda savaş, sadece teknolojik bir mesele değil; aynı zamanda stratejik, operasyonel ve etik bir meydan okuma hâline gelmiştir.

Sürü Savaşları ve Makine Temposu

Modern savaş, yalnızca bireysel silahların veya birimlerin hareketleriyle sınırlı değildir. Artık **sürü savaşları (Swarm Warfare)** olarak adlandırılan bir paradigmaya doğru evrilmektedir. Bu yaklaşımda, çok sayıda otonom sistem—drone, robotik kara araçları veya denizaltı robotları—birlikte hareket ederek keşif, saldırı ve savunma görevlerini yerine getirir. Sürü savaşları, klasik tek bir birimin hareketine dayalı komuta anlayışını temelden değiştirir; insan komutan artık doğrudan her birimin davranışını yönetemez. Bunun yerine, sistemler arasında koordinasyonu sağlayacak algoritmalar ve AI tabanlı komuta süreçleri öne çıkar.

Otonom sistemlerin sürü halinde çalışması, operasyonel etkinliği önemli ölçüde artırır. Örneğin, bir drone sürüsü düşman hattını keşfederken, her bir drone sensörlerinden gelen bilgileri sürü içi veri paylaşımıyla birleştirir. AI algoritmaları, bu verileri saniyeler içinde analiz ederek tehditleri sınıflandırır ve sürünün saldırı veya geri çekilme yönünü optimize eder. İnsan komutan, tüm bu süreci gerçek zamanlı olarak gözlemleyebilir, ancak kararların milisaniyelerle alınması çoğu zaman insan reflekslerinin ötesindedir. Bu durum, **makine temposu (Machine Tempo)** kavramını kritik hale getirir.

Makine temposu, savaşın karar hızının insan temposundan makine temposuna kaydığını ifade eder. AI destekli sistemler, insanlardan çok daha hızlı analiz ve karar alabilir; bu durum, askeri doktrinlerin, komuta sistemlerinin ve stratejik planlamanın yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılar. Örneğin, ABD Deniz Kuvvetleri'nin **X-47B insansız savaş uçağı** ve tatbikatlarda kullanılan sürü drone sistemleri, karar döngülerini insan komutanın müdahalesinden bağımsız olarak yürütür. Bu araçlar, görevlerini saniyenin çok küçük dilimlerinde optimize eder ve insanın takip edebileceği hızın çok ötesinde hareket eder.

Gerçek dünyada sürü savaşlarının etkisi, hem saldırı hem de savunma operasyonlarında gözlemlenebilir. 2019'da Suudi Arabistan'ın petrol altyapısına yapılan drone saldırıları, küçük, koordineli ve öngörülemez bir drone sürüsü örneği olarak öne çıkmıştır. İnsan savunma sistemleri, droneların koordineli ve hızlı saldırısını tam anlamıyla takip edemedi; bu durum, makine temposunun insan temposunu nasıl geride bırakabildiğine dair somut bir örnek sunar.

Sürü savaşları, yalnızca hava araçlarıyla sınırlı değildir. Kara ve deniz platformlarında da bu yaklaşım giderek yaygınlaşmaktadır. Örneğin, otonom kara araçlarıyla yapılan tatbikatlarda, araçlar kendi aralarında veri paylaşımı yaparak düşman hedeflerini tespit eder ve saldırı senaryolarını optimize eder. Benzer şekilde, denizaltı robotları veya yüzey insansız gemiler, sürü halinde çalışarak hem keşif hem de saldırı kapasitesini artırır. Bu operasyonlar, insan komutanın klasik planlama ve denetim mekanizmalarını yeniden gözden geçirmesini gerektirir.

Makine temposu ve sürü savaşları, askeri doktrinlerde ciddi değişiklikler talep eder. İnsan komutanın rolü artık doğrudan operasyon yönetiminden, **stratejik gözetim ve risk yönetimi** düzeyine kayar. İnsan, sürüye hedef belirleme, önceliklendirme ve etik sınırlar koyma görevini üstlenirken, sistemin milisaniye ölçeğindeki kararları AI tarafından yürütülür. Bu durum, modern savaşta insan–makine işbirliğinin temelini oluşturur.

Ayrıca, sürü savaşları ve makine temposu yalnızca hız ve etkinlik sağlamakla kalmaz; aynı zamanda düşman için öngörülemezliği artırır. Bir drone sürüsü, geleneksel hava savunma radarlarını yanıltabilir, hedef önceliklerini sürekli değiştirebilir ve insan tahmin yeteneğini zorlayacak şekilde hareket edebilir. Bu, algoritmik belirsizliği ve stratejik üstünlüğü artıran bir mekanizmadır.

Sonuç olarak, sürü savaşları ve makine temposu, modern savaşın kritik boyutlarıdır. Otonom sistemler, insan komutanın hız sınırlarını aşarak operasyonel kararların milisaniye ölçeğinde alınmasını sağlar. İnsan, bu ortamda doğrudan her birimin kontrolünü değil; stratejik gözetim, risk yönetimi ve etik karar mekanizmalarını üstlenir. Savaşın hızı ve karmaşıklığı arttıkça, insan–makine işbirliği ve algoritmik planlama yetkinliği, modern orduların en önemli avantajlarından biri hâline gelir.

Öngörücü Savaş ve Algoritmik Caydırıcılık

Modern savaşın temel dinamiklerinden biri artık sadece mevcut durumun yönetimi değil, geleceğin olası senaryolarının öngörülmesidir. Bu bağlamda **öngörücü savaş (Predictive Warfare)** kavramı, yapay zekâ (AI) sistemlerinin veri analizi yetenekleri sayesinde savaşın planlanmasını ve yürütülmesini yeniden tanımlar. AI, sensörlerden, istihbarat raporlarından, uydu görüntülerinden ve sosyal medya gibi dijital veri kaynaklarından gelen bilgileri işleyerek, düşmanın olası hareketlerini, saldırı olasılıklarını ve stratejik eğilimlerini öngörür. Bu sayede insan komutan, yalnızca mevcut duruma tepki vermekle kalmaz, aynı zamanda gelecekteki çatışma senaryolarını da yönetebilir.

Öngörücü savaşın etkin bir örneği, **2022 Ukrayna-Rusya çatışmasında** gözlemlenmiştir. AI destekli istihbarat sistemleri, düşman birliklerinin konuşlanma alanlarını analiz ederek olası saldırı yönlerini ve zamanlamalarını tahmin etmiştir. Bu öngörüler, Ukrayna ordusunun hava savunma ve birlik yerleştirme stratejilerini optimize etmesini sağlamıştır. Benzer şekilde, ABD ve NATO'nun tatbikatlarında kullanılan simülasyon sistemleri, olası çatışma senaryolarını AI algoritmalarıyla test ederek en etkili savunma ve saldırı planlarını belirler. Bu durum, öngörücü

savaşın yalnızca teorik bir kavram olmadığını, operasyonel olarak da uygulanabilir olduğunu gösterir.

Öngörücü savaş, stratejik karar alma süreçlerinde zaman ve kaynak yönetimini iyileştirir. İnsan komutan, AI'nin sunduğu öngörüler sayesinde riskleri önceden tespit edebilir, kritik bölgelerde kaynaklarını yoğunlaştırabilir ve operasyonel hataları minimize edebilir. Örneğin, otonom drone sürüleri, AI algoritmaları aracılığıyla düşmanın olası hareketlerini sürekli takip ederek, saldırı veya geri çekilme yönlerini optimize edebilir. Bu süreç, insan kararının hızını ve doğruluğunu artırırken, aynı zamanda düşman için öngörülemez bir çatışma ortamı yaratır.

Öngörücü savaşın tamamlayıcı bir kavramı olan **algoritmik caydırıcılık (Algorithmic Deterrence)**, devletlerin AI kapasitesini stratejik bir güç olarak kullanmasını ifade eder. Geleneksel caydırıcılık anlayışı, nükleer silah veya konvansiyonel askeri güce dayanıyordu. Ancak algoritmik çağda, caydırıcılık artık **veri işleme kapasitesi, AI algoritmalarının etkinliği ve öngörü gücü** ile ölçülür. Örneğin, bir devletin AI destekli hava savunma sistemleri veya siber saldırı yetenekleri, potansiyel rakipleri saldırıdan caydırabilir. Algoritmik caydırıcılık, saldırganın risk hesaplamasını yeniden tanımlar; saldırının yüksek olasılıkla başarısız olacağını veya beklenmedik kayıplara yol açacağını gösterir.

Gerçek dünyadan örnekler, algoritmik caydırıcılığın etkilerini açıkça ortaya koyar. **ABD'nin gelişmiş siber savunma ve saldırı simülasyonları**, potansiyel rakip devletlerin saldırı planlarını gözden geçirmesine ve caydırıcı davranmasına yol açmıştır. Benzer şekilde, İsrail'in AI destekli hava savunma sistemleri, olası füze saldırılarını milisaniyeler içinde analiz edip önlem alabilmektedir; bu, düşman için saldırının riskli ve maliyetli olduğunu gösterir.

Öngörücü savaş ve algoritmik caydırıcılık, stratejik planlama açısından birbirini tamamlar. AI'nin öngörü yeteneği, insan komutanın stratejik kararlarını desteklerken, algoritmik caydırıcılık bu öngörülerin rakipler üzerinde psikolojik ve operasyonel bir etki yaratmasını sağlar. Böylece modern savaş, yalnızca fiziksel güç ve insan zekâsıyla değil, aynı zamanda algoritmaların ve veri işleme kapasitesinin sağladığı öngörü gücüyle şekillenir.

Ancak bu güç, bazı riskleri de beraberinde getirir. Öngörücü savaş sistemleri, hatalı veri veya algoritma yanlılığı durumunda yanlış öngörüler üretebilir. Bu, insan komutanın yanlış kararlar almasına yol açabilir. Ayrıca, algoritmik caydırıcılık yanlış hesaplandığında, rakip devletler yanlış bir güvenlik algısı geliştirerek beklenmedik çatışmalar başlatabilir. Bu nedenle, AI'nin sunduğu öngörü ve caydırıcılık kapasitesi, insan gözetimi ve stratejik değerlendirme ile dengelenmelidir.

Sonuç olarak, öngörücü savaş ve algoritmik caydırıcılık, modern çatışmaların hızını ve karmaşıklığını yönetmek için kritik araçlar haline gelmiştir. AI sistemleri, hem gelecekteki senaryoları öngörme hem de rakipleri caydırma kapasitesiyle stratejik üstünlük sağlar. İnsan komutan, bu sistemleri doğru kullanarak riskleri minimize edebilir ve savaş alanında hem hız hem de doğruluk avantajını elde edebilir.

Son İran–ABD–İsrail Çatışmasında Öngörücü Savaş

2026 başında yaşanan İran–ABD–İsrail çatışması, öngörücü savaş ve algoritmik caydırıcılık kavramlarının nasıl pratiğe döküldüğüne dair çarpıcı bir vaka sunar. **28 Şubat 2026'da yürütülen "Operation Lion's Roar" operasyonu**, ABD ve İsrail'in koordineli saldırılarını içerirken, çok katmanlı istihbarat süreçleri ve AI destekli planlama araçları çatışmanın başlangıç aşamasında kritik rol oynadı. Bu tür sistemler, çok sayıda uydu görüntüsü, elektronik istihbarat ve sinyal verisini birleştirerek hedef tespitini hızlandırdı ve hedef listelerini AI analizleriyle hazırladı. Bu sayede savaşın ilk günlerinde yüzlerce hedef hızlı ve eş zamanlı şekilde vurulabildi.

Aynı dönemde AI araçları, Amerikan askeri komutanlığının hedef analizini saniyeler içinde gerçekleştirmesine yardımcı oldu; ordu kaynakları, yüzlerce potansiyel hedefi düzenleyip risk değerlendirmelerini AI önerileriyle iyileştirdi. Bu, öngörücü savaşın en net örneklerinden biri olarak değerlendirilmektedir — sahadaki gerçek zamanlı veriler ve AI analizi birleşerek insan komutanın karar alma süreçlerini hızlandırmıştır.

Algoritmik Caydırıcılık: Yeni Stratejik Güç

Algoritmik caydırıcılık (Algorithmic Deterrence), devletlerin AI kapasitesini stratejik bir güç unsuru olarak kullanmasını ifade eder. Geleneksel caydırıcılık, geçmişte nükleer silah veya büyük askeri güç üzerinden tanımlanırken, algoritmik çağda bu kavram artık **veri işleme kapasitesi ve öngörü gücü ile ölçülür**. Bir devletin gelişmiş AI destekli savunma sistemleri veya siber saldırı yetenekleri, potansiyel rakipleri saldırıdan caydırabilir; çünkü saldırgan, olası sonuçların yüksek riskli ve düşük başarı ihtimalli olduğunu bilir.

Bölgesel çatışmalarda bu durum daha açık görülmüştür. İsrail'in AI destekli hava savunma sistemleri, milisaniyeler içinde gelen tehditleri analiz ederek önlemler alabilmektedir; bu kabiliyet, rakipler için saldırının **yüksek riskli ve maliyetli olacağını** doğrudan gösterir. Aynı şekilde ABD'nin gelişmiş siber savunma ve saldırı simülasyonları, rakip devletlerin stratejik kararlarında önemli bir caydırıcılık etkisi yapmıştır.

İran–ABD–İsrail çatışmasında AI destekli analiz ve hedef tespit sistemleri, sahadaki karar döngülerini kısaltarak stratejik komuta süreçlerini yeniden şekillendirdi. Özellikle **veri merkezleri ve dijital altyapının** doğrudan askeri hedefler hâline gelmesi, bu çatışmanın sadece fiziksel değil dijital bir boyuta taşındığını gösteriyor. İran Devrim Muhafızları'nın Körfez bölgesinde bulut servis altyapılarına saldırması, savaşta askeri hedeflerin ötesine geçerek **veri ve teknoloji altyapısını da stratejik hedefine** aldığına işaret ediyor.

Bu örnek, algoritmik caydırıcılığın nasıl iki yönde çalışabileceğini de gösteriyor: AI destekli rakipler, sadece birbirlerinin güçlerini tahmin etmekle kalmıyor, aynı zamanda karşı tarafın stratejik dijital hassas noktalarını **hedef alarak korku ve belirsizlik stratejisi** oluşturuyor.

Riskler ve Stratejik Denetim

Öngörücü savaş sistemlerinin sunduğu güç, doğru kullanıldığında stratejik üstünlük sağlayabilir. Ancak bu güç aynı zamanda riskleri de beraberinde getirir. AI modelleri, hatalı veri veya yanlı

içeriklerle beslendiklerinde yanlış öngörüler üretebilir. Bu tür hatalar, komutanların yanlış kararlar almasına neden olabilir. Ayrıca algoritmik caydırıcılık yanlış hesaplandığında, rakip devletlerde yanlış güvenlik algısı ve kontrolsüz tırmanma riski doğabilir.

Bu yüzden modern askeri planlamada AI destekli sistemler, **insan gözetimi ve stratejik değerlendirme ile dengelenmeli**; AI'nin sunduğu öngörüler, komutanların tecrübesi ve etik değerlendirmeleriyle birlikte kullanılmalıdır.

AI vs AI Savaşları ve Sentetik Zekâ Üstünlüğü

Modern savaşın en radikal dönüşümlerinden biri, çatışmanın artık yalnızca insan askerler veya konvansiyonel silahlar arasında gerçekleşmemesidir. Yapay zekâ (AI) sistemlerinin özerkleşmesi ve kendi öğrenme süreçlerini optimize edebilmesi, savaşın doğasını kökten değiştiriyor. Bu dönüşümün temelinde yatan kavramlardan biri Kendi Kendini Geliştiren AI'dir (Self-Improvement).

AI'de Kendi Kendini Geliştirme Kavramı

Kendi kendini geliştirme, AI sistemlerinin sadece önceden programlanmış görevleri yerine getirmekle kalmayıp, **kendi performanslarını analiz ederek hatalardan öğrenme ve yeni stratejiler geliştirme** yeteneğidir. Geleneksel AI, belirli bir algoritma ve veri setiyle çalışır; performansı, bu programlama ve verinin kalitesiyle sınırlıdır. Kendi kendini geliştiren AI ise sürekli olarak kendi karar döngülerini değerlendirir, hataları tespit eder ve bir sonraki görevde daha iyi performans göstermeye odaklanır.

Bu kavram üç temel aşamada işler:

1. **Veri toplama ve değerlendirme:** AI, sensörler, uydu görüntüleri, siber istihbarat ve diğer dijital kaynaklardan veri toplar.
2. **Performans analizi ve öğrenme:** AI, geçmiş operasyonlardaki başarı ve başarısızlıkları analiz ederek algoritmalarını optimize eder.
3. **Yeni taktikler ve stratejiler geliştirme:** AI, öğrenilen bilgiyi gelecekteki görevlerde uygulayacak şekilde yeni taktikler üretir ve kendi davranışını adapte eder.

Örnek olarak, gelişmiş drone sürüleri üzerinde uygulanan kendi kendini geliştirme süreçleri gösterilebilir. ABD'nin X-47B insansız hava araçları, önceki görevlerde hedef tespit performanslarını analiz ederek, sonraki görevlerde rota ve saldırı planlarını otomatik olarak optimize edebilir. Benzer şekilde, AI tabanlı siber saldırı modülleri, rakip ağlardaki savunma önlemlerini analiz edip bir sonraki saldırı için yeni yöntemler geliştirebilir. Böylece AI, insan müdahalesine gerek kalmadan sürekli olarak kendi etkinliğini artırır.

Kendi kendini geliştirme, aynı zamanda AI sistemlerinin **öngörü yeteneğini de güçlendirir**. Bir sistem, önceki görevlerde yaptığı hatalardan ders alarak, gelecekteki olası senaryoları daha doğru tahmin edebilir. Bu, sadece bireysel operasyonların başarısını artırmakla kalmaz; aynı

zamanda AI sistemlerinin birbirleriyle etkileşimlerinde ortaya çıkan karmaşık çatışma ortamlarını da yönetilebilir hâle getirir.

AI vs AI Savaşları

Kendi kedini geliştiren AI'nin en radikal yansıması, **AI vs AI Warfare** yani AI sistemlerinin birbirine karşı mücadele etmesidir. Bu senaryoda, insanlar yalnızca stratejik gözetmen rolünde kalır. Saha operasyonları, karar döngüleri ve taktiksel hamleler, AI sistemlerinin kendi aralarındaki etkileşimleriyle şekillenir.

Örneğin, iki tarafın otonom drone sürüleri karşı karşıya geldiğinde, her sistem diğerinin hareketlerini analiz ederek kendi saldırı ve savunma taktiklerini optimize eder. Bu, insan komutanın karar alma süresinden çok daha hızlı bir döngüde gerçekleşir. AI sistemlerinin kendi taktiklerini geliştirme yeteneği, sahada hız ve doğruluk avantajını doğrudan belirler.

Bu bağlamda, **Sentetik Zekâ Üstünlüğü (Synthetic Intelligence Advantage)** kavramı öne çıkar. Bir ordunun insan analistlerin yanında binlerce AI analiz sistemi kullanması, bilgi üstünlüğü sağlar ve savaşta kazananı belirleyen temel faktör hâline gelir. Bu bilgi üstünlüğü, sadece düşmanın hareketlerini tahmin etmekle kalmaz; aynı zamanda kaynak dağılımı, operasyonel planlama ve stratejik karar süreçlerini de optimize eder.

Dijital Savaş Alanı

AI vs AI savaşları, yalnızca fiziksel arenada değil, **dijital savaş alanında (Digital Battlespace)** da gerçekleşir. Siber ağlar, veri merkezleri ve iletişim altyapıları çatışmaların kritik boyutlarını oluşturur. Örneğin, İran–ABD–İsrail çatışmalarında AI destekli siber sistemler, hedef tespitini hızlandırmış ve saldırı planlarını optimize etmiştir. AI sistemleri, hem dijital hem de fiziksel alanlarda rakibin hamlelerini öngörerek operasyonel avantaj sağlar.

Gerçek Dünya Örnekleri

Son İran–ABD–İsrail çatışmaları, kendi kendini geliştiren savaşın somut etkilerini göstermektedir. ABD ve İsrail'in AI destekli hava savunma ve saldırı sistemleri, önceki görevlerden elde ettikleri verileri analiz ederek sonraki operasyonlarda daha hızlı ve etkili hareket etmişlerdir. İran tarafı da AI destekli dronelar ve siber sistemler aracılığıyla kendi stratejilerini optimize etmeye çalışmıştır. Böylece sahada doğrudan **AI–AI etkileşimleri** gerçekleşmiş, insan komutanlar yalnızca stratejik gözetmen olarak kalmıştır.

Bir diğer örnek, otonom drone sürülerinin milisaniyelerle ölçülen karar süreleriyle saldırı ve geri çekilme yönlerini optimize etmesidir. AI sistemleri, kendi performanslarını değerlendirip hatalardan öğrenerek, insan karar döngüsünün ötesinde bir hız ve doğruluk kazanmıştır. Bu durum, Self-Improving Warfare kavramının savaş alanında kritik önemini ortaya koyar.

Stratejik ve Etik Boyut

AI vs AI savaşları ve kendini geliştiren sistemler, teknolojik bir meydan okuma olmanın ötesinde, etik ve stratejik sorumlulukları da gündeme getirir. AI'nin kendi taktiklerini

geliştirmesi, öngörülemeyen davranışlar ve hatalı karar riskini beraberinde getirir. Bu nedenle AI sistemlerinin stratejik sınırları, insan gözetimi ve etik çerçevelerle belirlenmelidir. AI'nin sunduğu öngörüler, komutanların tecrübesi ve etik değerlendirmeleri ile desteklenmelidir.

AI'de kendi kendini geliştirme kavramı, AI vs AI savaşları ve Sentetik Zekâ Üstünlüğü ile birleştiğinde modern çatışmaların hızını, karmaşıklığını ve stratejik derinliğini artırır. İnsan komutanlar, sahadaki operasyonların doğrudan kontrolünü kaybetse de, stratejik gözetim ve karar alma süreçlerinde AI'nin sunduğu bilgi üstünlüğünden faydalanabilir. Dijital savaş alanı, veri merkezleri ve iletişim altyapıları, artık çatışmaların kritik unsurları hâline gelmiştir. Kendini geliştiren AI sistemleri, öğrenen ve adapte olan bir savaş ekosistemi yaratarak geleceğin çatışmalarında kazananı belirleyen temel unsur hâline gelir.

BÖLÜM 2 – ALGORİTMİK SAVAŞ ALANININ BEŞ KATMANI

Bu bölümde, modern savaşın dijital ve algoritmik boyutunu anlamak için algoritmik savaş alanının beş temel katmanını ele alacağız. Her katman, AI sistemlerinin savaş alanını nasıl algıladığını, veriyi nasıl anlamlandırdığını, kararları nasıl oluşturduğunu, eylemleri nasıl yönettiğini ve öğrenme süreçleriyle kendini nasıl geliştirdiğini ortaya koyar. Bu beş katman birlikte çalışarak, insan komutanların stratejik karar alma süreçlerini destekler ve savaşın hız, doğruluk ve karmaşıklığını belirler.

1. Algılama Katmanı: AI sistemleri, savaş alanını "görerek" veri toplar. Uydu ve drone görüntüleri, sensör ağları ve sinyal istihbaratı sayesinde hem fiziksel hem de dijital ortam gözlemlenir. Algılama katmanı, insan komutanın karar vermesi için gerekli bilgiyi sağlar ve diğer tüm katmanların temelini oluşturur.

2. Anlamlandırma Katmanı: Toplanan veri tek başına yeterli değildir; AI sistemleri bu veriyi analiz ederek hedefleri sınıflandırır, tehditleri tahmin eder ve davranış modelleri çıkarır. Anlamlandırma katmanı, savaş alanındaki karmaşık bilgileri yorumlayarak karar süreçlerine yön verir ve algoritmaların dünyayı nasıl algıladığını ortaya koyar.

3. Karar Katmanı: Bu aşamada yapay zekâ karar önerileri sunar, insan komutanlar nihai kararı verir ve bazı sistemler tamamen otonom hareket eder. Bilişsel komuta kavramı, insan ile AI arasındaki ortaklığı vurgular; karar süreci artık yalnızca insan zihnine değil, insan–algoritma işbirliğine dayanır.

4. Eylem Katmanı: AI destekli eylemler, sahadaki fiziksel ve siber operasyonları kapsar. Drone saldırıları, otonom savunma sistemleri, siber saldırılar ve robotik kara sistemleri gibi unsurlar, algoritmaların hız ve doğrulukla yürüttüğü operasyonlardır. Bu katman, algoritmanın ne zaman ve nasıl müdahale edeceğine dair temel soruları gündeme getirir.

5. Öğrenme Katmanı: Savaşın en devrimci boyutu, AI sistemlerinin hatalardan öğrenerek taktikleri optimize ettiği ve rakip sistemleri analiz ettiği katmandır. Kendini geliştiren savaş anlayışı, çatışmayı statik bir süreç olmaktan çıkarır; her görev sonrası AI, performansını iyileştirir ve gelecekte daha etkili stratejiler uygular.

Şekil 3. Algoritmik Savaş Alanının Beş Katmanı

Algılama Katmanı: AI Savaş Alanını Görüyor

Algoritmik savaş alanının ilk ve en temel katmanı, **Algılama Katmanı**dır. Bu katman, modern çatışmalarda AI sistemlerinin "gözleri" olarak işlev görür; savaş alanını gözlemleyen, veri toplayan ve sürekli olarak güncel bir resim oluşturan sistemleri içerir. İnsan komutanlar artık yalnızca gözlemleyip rapor alan değil; AI'nin topladığı devasa veri akışlarını analiz ederek sahadaki durumu anlamlandırdığı bir dünyada hareket etmektedir.

Algılama katmanı, temel olarak dört ana veri kaynağını kapsar:

1. **Uydu Görüntüleri:** Yüksek çözünürlüklü uydu verileri, geniş alanların hızlı bir şekilde taranmasını sağlar. Örneğin, bir askeri üs veya cephe hattındaki hareketler uydu görüntüleri ile tespit edilebilir. AI algoritmaları, bu görüntüleri analiz ederek araçların türünü, sayılarını ve konumlarını belirleyebilir. 2022 Ukrayna-Rusya savaşında, uydu görüntüleri AI algoritmaları tarafından işlenerek birliklerin konuşlanma alanları ve olası saldırı yönleri tahmin edilmiş, hava savunma sistemlerinin etkin konumlandırılması sağlanmıştır.
2. **Drone Görüntüleri:** İnsansız hava araçları (İHA) veya otonom drone sürüleri, sahadaki değişimleri sürekli olarak kaydeder. AI sistemleri, bu drone görüntülerini anlık olarak işleyerek hareketli hedefleri takip edebilir, saldırı veya keşif rotalarını optimize edebilir. Örneğin İsrail'in Harpy ve ABD'nin MQ-9 Reaper drone'ları, otonom algoritmalar

sayesinde sadece görüntü almakla kalmaz; hedef tespiti ve önceliklendirme gibi görevleri de yapay zekâ ile optimize eder.

3. **Sensör Ağları:** Kara birlikleri, deniz unsurları ve hava sistemleri, sayısız sensör aracılığıyla çevrelerini tarar. Termal kameralar, hareket sensörleri, radarlar ve akustik cihazlar, AI'ye anlık veri sağlar. Bu sensörler sayesinde AI, yalnızca düşmanın konumunu değil, aynı zamanda davranış kalıplarını da analiz edebilir. Örneğin, otonom savunma sistemleri, gelen her sensör verisini değerlendirerek olası tehditleri sınıflandırabilir ve önlem alabilir.
4. **Sinyal İstihbaratı (SIGINT):** Düşmanın iletişim trafiği, radar sinyalleri veya elektronik yayını, AI tarafından toplanır ve analiz edilir. Bu sayede düşmanın operasyonel niyetleri ve komuta yapıları hakkında kritik bilgiler elde edilebilir. Örneğin, ABD'nin ileri düzey SIGINT sistemleri, rakip devletlerin radar ve haberleşme sistemlerini analiz ederek olası saldırı paternlerini tahmin edebilmektedir.

Algılama Katmanının Temel Sorusu: "Gerçekliği Kim Daha Doğru Algılıyor?"

Algılama katmanının merkezinde yatan kritik soru budur: **Hangi taraf, savaş alanındaki gerçekliği daha doğru ve hızlı algılayabilir?** AI destekli algılama sistemleri, insan algısının sınırlamalarını aşarak milisaniye ölçeğinde bilgi üretir. Ancak burada da belirsizlikler vardır. Sensör hataları, hava koşulları veya düşmanın elektronik karıştırma faaliyetleri, AI algoritmalarını yanıltabilir. Örneğin, drone sürüleri bir alandaki sahte hedefleri gerçek hedeflerden ayıramayabilir; bu da karar katmanında hatalı öngörülere yol açabilir.

Bu nedenle algılama katmanı yalnızca veri toplamakla kalmaz; aynı zamanda **veri güvenilirliği ve doğruluk derecesini sürekli değerlendiren bir filtreleme süreci** içerir. AI, farklı veri kaynaklarını karşılaştırır, tutarsızlıkları tespit eder ve olası hata paylarını hesaplar. Böylece insan komutan, yalnızca ham veri değil, işlenmiş ve anlamlandırılmış bir algılama çıktısını kullanır.

Algılama Katmanının Modern Savaşta Önemi

Algılama katmanı, tüm diğer katmanlar için temel oluşturur. Anlamlandırma, karar, eylem ve öğrenme katmanları, yalnızca doğru ve güvenilir veri olduğunda etkili çalışabilir. Algılama katmanı hatalıysa, tüm sistem zinciri risk altına girer. Örneğin, 2020 Azerbaycan–Ermenistan çatışmalarında AI destekli drone sistemleri, doğru hedef tespiti sayesinde küçük sayıda drone ile kritik düşman hedeflerini etkisiz hâle getirmiştir. Aynı zamanda, yanlış algılamalar bazı alanlarda operasyonların başarısız olmasına yol açmıştır; bu da algılama katmanının doğruluğunun önemini gösterir.

Algılama katmanı, yalnızca düşman hareketlerini değil, çevresel koşulları ve kendi birimlerinin durumunu da izler. Bu sayede AI, savaş alanının sürekli güncellenen bir haritasını çıkarır. Bu dijital harita, insan komutanın ve algoritmaların karar katmanına doğrudan bilgi sağlar. Böylece algılama katmanı, savaşın hızını ve doğruluğunu belirleyen ilk ve en kritik unsurdur.

Anlamlandırma Katmanı

Savaş alanında veri tek başına bir güç değildir. Sensörler, uydular, radarlar, insansız hava araçları ve elektronik istihbarat sistemleri her saniye devasa miktarda veri üretir. Ancak bu verilerin büyük bölümü hamdır: sayılar, piksel dizileri, sinyal frekansları, konum koordinatları ve zaman damgaları. Bu ham veri yığını, kendi başına hiçbir stratejik anlam taşımaz. Bir radar sinyali yalnızca bir dalgadır; bir görüntü yalnızca piksellerden oluşur; bir iletişim kaydı ise yalnızca gürültüye benzeyen sinyal parçalarından ibarettir. Bu nedenle modern savaşın kritik aşamalarından biri veriyi anlamlandırmaktır. İşte bu noktada yapay zekâ devreye girer.

Algoritmik savaş alanının ikinci katmanı olan **anlamlandırma katmanı**, sensörlerden gelen ham verinin yorumlanarak askeri anlam taşıyan bilgiye dönüştürüldüğü düzeyi ifade eder. Bu katmanda yapay zekâ sistemleri yalnızca veri toplamaktan ibaret olmayan, bilişsel bir süreç yürütür. Sistemler nesneleri tanımlar, kalıpları tespit eder, davranışları yorumlar ve olası tehditleri öngörür. Kısacası veri burada bir **hikâyeye dönüşür**: "Bu bir kamyon mu?", "Bu bir tank mı?", "Bu hareket normal mi?", "Bu birlik saldırı hazırlığında mı?"

Bu katman, modern askeri düşüncede çoğu zaman **"makine algısı" (machine perception)** olarak adlandırılır. İnsan gözünün ve insan zihninin yaptığı yorumlama görevini, artık büyük ölçüde algoritmalar üstlenmektedir.

Hedef Sınıflandırma

Anlamlandırma katmanının en temel işlevlerinden biri **hedef sınıflandırma**dır. Modern savaş sistemlerinde yapay zekâ, görüntülerde veya sensör verilerinde bulunan nesneleri otomatik olarak tanımlar. Bir uydu fotoğrafında görülen bir nesnenin kamyon mu, tank mı, topçu sistemi mi yoksa sivil araç mı olduğunu belirlemek bu sürecin en tipik örneğidir.

Bu görev çoğunlukla derin öğrenme temelli **görüntü tanıma sistemleri** tarafından gerçekleştirilir. Milyonlarca askeri görüntü üzerinde eğitilmiş sinir ağları, piksel kalıplarını analiz ederek nesneleri tanımayı öğrenir. İnsan gözü bir tankı saniyeler içinde tanıyabilir; fakat binlerce görüntü içinden bunu sürekli yapmak oldukça zor ve zaman alıcıdır. Yapay zekâ sistemleri ise aynı anda milyonlarca görüntüyü tarayarak potansiyel hedefleri işaretleyebilir.

Burada önemli olan nokta şudur: Algoritma yalnızca nesneyi görmez, onu **bir kategoriye yerleştirir**. Yani ham görüntü, askeri açıdan anlamlı bir sınıfa dönüştürülür. Bu sınıflandırma askeri karar süreçlerinde kritik bir rol oynar. Çünkü bir nesnenin hangi kategoriye ait olduğu, ona karşı nasıl bir askeri tepki verileceğini belirler.

Ancak hedef sınıflandırma her zaman kusursuz değildir. Görüntü kalitesi, hava koşulları, kamuflaj teknikleri ve veri eksikliği algoritmaların hata yapmasına yol açabilir. Bu nedenle modern askeri sistemlerde sınıflandırma sonuçları genellikle **olasılık değerleriyle birlikte** sunulur. Sistem "%85 olasılıkla tank" veya "%60 olasılıkla zırhlı araç" gibi tahminler üretir. Böylece karar vericiler yalnızca sınıflandırmayı değil, sınıflandırmanın güvenilirliğini de değerlendirebilir.

Tehdit Tahmini

Anlamlandırma katmanının ikinci önemli işlevi **tehdit tahmini**dir. Bir nesnenin tanınması tek başına yeterli değildir; önemli olan o nesnenin ne yapabileceğini anlamaktır. Bu nedenle yapay zekâ sistemleri yalnızca "ne görüyorum?" sorusuna değil, aynı zamanda "bu ne yapabilir?" sorusuna da cevap arar.

Tehdit tahmini genellikle zaman içinde toplanan verilerin analiz edilmesiyle yapılır. Örneğin bir askeri birlik belirli bir bölgede sık sık hareket ediyorsa, bu hareketin amacı nedir? Bir füze sistemi belirli bir konuma yerleştirilmişse bu savunma mı yoksa saldırı hazırlığı mı anlamına gelir? Radar sinyallerindeki değişimler bir tatbikatı mı yoksa gerçek bir operasyonu mu işaret eder?

Bu tür soruların cevaplanması için yapay zekâ sistemleri **zaman serisi analizi**, **olasılıksal modelleme** ve **davranış tahmin algoritmaları** kullanır. Sistem geçmiş verilerden öğrenerek gelecekteki olası senaryoları hesaplar. Böylece komutanlara yalnızca mevcut durum değil, potansiyel riskler hakkında da bilgi sunulur.

Tehdit tahmini özellikle **erken uyarı sistemleri** için kritik öneme sahiptir. Bir füze fırlatma hazırlığının, bir hava saldırısının veya büyük ölçekli birlik hareketinin erken fark edilmesi savaşın seyrini değiştirebilir. Yapay zekâ, çok sayıda veri kaynağını aynı anda analiz ederek bu tür sinyalleri insanlardan çok daha hızlı tespit edebilir.

Davranış Modelleri

Anlamlandırma katmanının belki de en sofistike işlevi **davranış modeli çıkarma**dır. Bu süreçte yapay zekâ yalnızca tek tek nesneleri değil, daha geniş davranış kalıplarını analiz eder. Bir ordunun lojistik hareketleri, birliklerin konuşlanma düzenleri, iletişim ağlarının kullanımı ve operasyonel ritimleri zaman içinde belirli örüntüler oluşturur.

Makine öğrenmesi algoritmaları bu örüntüleri tespit ederek **davranış modelleri** oluşturur. Örneğin belirli bir ülkenin hava kuvvetlerinin saldırı öncesinde belirli bir radar frekansını kullandığı veya belirli üslerde yoğunlaşma eğilimi gösterdiği fark edilebilir. Bu tür kalıplar tespit edildiğinde sistem gelecekteki operasyonların olası zaman ve yerlerini tahmin edebilir.

Davranış modeli çıkarma süreci istihbarat analizinde devrim niteliğinde bir değişim yaratmaktadır. Geleneksel istihbarat analizinde uzmanlar yıllarca veri inceleyerek bu tür kalıpları manuel olarak keşfetmeye çalışırdı. Yapay zekâ ise milyonlarca veri noktasını analiz ederek bu kalıpları otomatik olarak ortaya çıkarabilir.

Bu yaklaşım, modern istihbarat dünyasında sıklıkla **"pattern-of-life analysis"** olarak adlandırılır. Sistem bir hedefin veya bir organizasyonun günlük davranış ritmini öğrenir. Bu ritimde meydana gelen sapmalar ise potansiyel tehditlerin işareti olarak yorumlanır.

Algoritmalar Dünyayı Nasıl Görür?

Anlamlandırma katmanının merkezinde temel bir soru yer alır: **Algoritmalar dünyayı nasıl yorumlar?** İnsan zihni nesneleri ve olayları anlamlandırırken deneyim, sezgi ve bağlamdan

yararlanır. Bir asker bir aracı gördüğünde yalnızca aracın şekline değil, bulunduğu yere, çevresine ve hareket tarzına da bakar. İnsan algısı bağlamsaldır.

Algoritmalar ise dünyayı farklı bir şekilde algılar. Onlar için dünya büyük ölçüde **sayısal kalıplardan** oluşur. Bir görüntü piksel değerlerinden, bir radar sinyali frekanslardan, bir hareket paterni ise koordinat dizilerinden oluşur. Yapay zekâ bu sayısal yapıların içindeki istatistiksel düzenleri öğrenir. Bir tankın şekli aslında belirli piksel ilişkilerinden oluşan bir matematiksel modeldir; bir saldırı hazırlığı ise belirli hareket kalıplarının birleşimidir.

Bu nedenle algoritmaların yorumladığı dünya, insan dünyasından farklıdır. İnsanlar nesneleri kavramsal kategorilerle tanımlar; algoritmalar ise **olasılık dağılımlarıyla** düşünür. Bir hedef kesin olarak tank değildir; belirli bir olasılıkla tanktır. Bir hareket kesin olarak saldırı değildir; belirli bir olasılıkla saldırıya hazırlık olabilir.

Bu durum savaş alanında yeni bir bilişsel gerilim yaratmaktadır. İnsan komutanlar çoğu zaman kesin cevaplar isterken, yapay zekâ sistemleri olasılıklar sunar. Karar verme sürecinde insan sezgisi ile algoritmik tahminlerin nasıl dengeleneceği modern askeri doktrinlerin önemli tartışma konularından biri haline gelmiştir.

Algoritmik Yorumun Sınırları

Her ne kadar yapay zekâ sistemleri veri yorumlama konusunda büyük ilerlemeler kaydetmiş olsa da bu sistemlerin önemli sınırlamaları vardır. Algoritmalar yalnızca eğitim verilerinde gördükleri kalıpları tanıyabilir. Eğer savaş alanında daha önce görülmemiş bir taktik veya yeni bir teknoloji kullanılıyorsa sistem bunu yanlış yorumlayabilir.

Ayrıca düşman aktörler algoritmaları yanıltmak için çeşitli **aldatma teknikleri** kullanabilir. Kamuflaj, sahte hedefler, elektronik karıştırma ve veri manipülasyonu bu tekniklerin başlıcalarıdır. Bir algoritma yanlış verilerle beslendiğinde yanlış sonuçlara ulaşabilir. Bu nedenle modern askeri sistemlerde yapay zekâ sonuçları genellikle insan analistlerin denetimi altında değerlendirilir.

Bir diğer önemli sınırlama ise **bağlam eksikliği**dir. Algoritmalar sayısal kalıpları çok iyi analiz edebilir; fakat siyasi niyetleri, stratejik hedefleri veya kültürel faktörleri anlamakta zorlanır. Bir askeri hareketin tatbikat mı yoksa saldırı hazırlığı mı olduğunu belirlemek çoğu zaman yalnızca veri analiziyle mümkün değildir; daha geniş bir stratejik bağlam gerektirir.

Anlamlandırma Katmanının Stratejik Önemi

Tüm bu sınırlamalara rağmen anlamlandırma katmanı modern savaşın en kritik aşamalarından biridir. Çünkü bu katman, veri ile karar arasındaki köprüyü oluşturur. Sensörler dünyayı kaydeder; karar vericiler ise dünyayı değiştirmeye çalışır. Yapay zekâ ise bu iki süreç arasında yer alarak ham veriyi stratejik bilgiye dönüştürür.

Bu dönüşümün hızı ve doğruluğu savaşın sonucunu doğrudan etkileyebilir. Bir hedefin hızlı ve doğru şekilde tanınması, bir saldırının erken tespit edilmesi veya bir davranış modelinin

zamanında keşfedilmesi operasyonel üstünlük sağlayabilir. Modern askeri literatürde bu durum sıklıkla **“karar üstünlüğü” (decision superiority)** olarak ifade edilir.

Algoritmik savaş alanında üstünlük yalnızca daha fazla veri toplamakla elde edilmez. Asıl belirleyici olan, bu veriyi **en hızlı ve en doğru şekilde anlamlandırabilme yeteneğidir**. Bu nedenle yapay zekâ destekli analiz sistemleri günümüzde askeri teknolojinin en yoğun yatırım yapılan alanlarından biri haline gelmiştir.

Bir sonraki katmanda ise bu anlamlandırılmış bilgi artık analiz aşamasını aşar ve doğrudan karar süreçlerine girer. Çünkü savaş alanında bilgi tek başına yeterli değildir; önemli olan bu bilginin **eyleme dönüşmesidir**.

1. Uydu Görüntülerinden Tank Tespiti

Uydu görüntülerinin analizi, anlamlandırma katmanının en klasik örneklerinden biridir. Günümüzde askeri uydular ve ticari gözlem uyduları her gün dünyanın farklı bölgelerinin yüksek çözünürlüklü görüntülerini üretir. Ancak bu görüntülerin sayısı o kadar fazladır ki insanların hepsini tek tek incelemesi neredeyse imkânsızdır.

Bu nedenle derin öğrenme tabanlı görüntü tanıma sistemleri devreye girer. Algoritmalar milyonlarca askeri araç görüntüsüyle eğitilir ve daha sonra yeni uydu görüntülerinde bu araçları otomatik olarak tespit eder. Örneğin bir sınır bölgesinde çekilen görüntülerde sistem tankları, zırhlı araçları, topçu bataryalarını ve kamyonları ayrı kategorilere ayırabilir.

Bu tür sistemler yalnızca nesneleri tanımakla kalmaz; aynı zamanda **yığınlaşma (mass formation)** gibi önemli askeri işaretleri de tespit edebilir. Eğer bir bölgede normalden çok daha fazla tank görülüyorsa, sistem bunu potansiyel bir operasyon hazırlığı olarak işaretler. Böylece ham uydu görüntüsü stratejik bir istihbarat sinyaline dönüşür.

2. İnsansız Hava Araçlarında Hedef Tanıma

Modern insansız hava araçları yalnızca görüntü ileten kameralar değildir. Pek çoğunda gerçek zamanlı görüntü analizi yapan yapay zekâ sistemleri bulunur.

Bir drone savaş alanı üzerinde uçarken kameradan gelen görüntü sürekli olarak analiz edilir. Yapay zekâ sistemleri araçları, insan gruplarını, silahları ve askeri yapıları otomatik olarak tanıyabilir. Örneğin bir insansız hava aracı bir konvoyu izlerken sistem araçların tipini sınıflandırabilir: yakıt kamyonu, zırhlı personel taşıyıcı, mühimmat aracı gibi.

Bu sınıflandırma yalnızca bilgi üretmez; aynı zamanda operasyonel öncelikleri de belirler. Bir mühimmat taşıyan araç konvoyu, sıradan bir lojistik kamyon konvoyundan çok daha kritik bir hedef olabilir. Böylece algoritma yalnızca “ne gördüğünü” değil, **neyin önemli olduğunu** da belirler.

3. Füze Fırlatma Hazırlıklarının Tespiti

Tehdit tahminine iyi bir örnek, füze fırlatma hazırlıklarının erken tespitidir. Balistik füze sistemleri genellikle belirli operasyonel hazırlık aşamalarından geçer: araçların konuşlandırılması, yakıt yükleme faaliyetleri, radar ve iletişim sistemlerinin aktive edilmesi gibi.

Yapay zekâ sistemleri uydu görüntülerini, radar verilerini ve iletişim sinyallerini birlikte analiz ederek bu hazırlıkların işaretlerini tespit edebilir. Örneğin bir füze üssünde belirli tür araçların belirli pozisyonlara yerleşmesi geçmiş verilerde fırlatma hazırlığının göstergesi olabilir.

Algoritmalar geçmiş örneklerden öğrenerek bu tür kalıpları tanır ve yeni verilerde aynı örüntüleri arar. Böylece sistem "şu anda bir füze hazırlanıyor olabilir" şeklinde bir erken uyarı üretebilir. Bu tür tahminler stratejik savunma sistemleri için son derece kritiktir.

4. Deniz Trafiğinde Şüpheli Davranış Analizi

Davranış modeli çıkarma sürecine iyi bir örnek deniz istihbaratıdır. Günümüzde ticari ve askeri gemilerin büyük bölümü Otomatik Belirleme Sistemi(**AIS Automatic Identification System)** adlı bir sistemle konum bilgisi yayınlar. Bu sayede dünya üzerindeki deniz trafiği büyük veri setleri halinde izlenebilir.

Yapay zekâ sistemleri milyonlarca geminin hareketlerini analiz ederek normal davranış kalıplarını öğrenebilir. Örneğin ticari tankerlerin belirli rotaları takip etmesi beklenir. Eğer bir tanker alışılmadık bir şekilde rotasını değiştiriyor, AIS sinyalini kapatıyor veya belirli bir bölgede uzun süre bekliyorsa bu durum potansiyel bir operasyonel faaliyet olarak yorumlanabilir.

Bu tür analizler özellikle **yasadışı silah taşımacılığı**, **kaçak petrol transferi** veya **deniz sabotajı** gibi faaliyetlerin erken tespitinde kullanılmaktadır.

5. İletişim Ağlarından Operasyonel Kalıplar Çıkarma

Bir diğer önemli örnek sinyal istihbaratı alanında görülür. Modern ordular çok sayıda radyo ve dijital iletişim sistemi kullanır. Bu iletişim ağları yalnızca konuşma içerikleri açısından değil, aynı zamanda **iletişim kalıpları** açısından da bilgi üretir.

Yapay zekâ sistemleri hangi birimlerin ne sıklıkla iletişim kurduğunu, hangi saatlerde yoğunluk oluştuğunu ve hangi düğümlerin ağ içinde merkezi rol oynadığını analiz edebilir. Bu analizler sonucunda komuta yapısı, operasyonel koordinasyon noktaları ve kritik birlikler hakkında çıkarımlar yapılabilir.

Örneğin normalde sessiz olan bir iletişim ağının aniden yoğunlaşması, yaklaşan bir operasyonun işareti olabilir. Bu tür davranış değişimleri algoritmalar tarafından otomatik olarak tespit edilebilir.

6. Sosyal Medyadan Saha Bilgisi Çıkarma

Modern çatışmalarda sosyal medya da önemli bir veri kaynağı haline gelmiştir. Sivil kullanıcılar tarafından paylaşılan görüntüler, videolar ve konum bilgileri savaş alanı hakkında beklenmedik derecede ayrıntılı veriler sağlayabilir.

Yapay zekâ sistemleri sosyal medya paylaşımlarını analiz ederek görüntülerdeki askeri araçları tanıyabilir, paylaşımların coğrafi konumunu tahmin edebilir ve olayların zaman çizelgesini oluşturabilir. Böylece dağınık ve düzensiz görünen sosyal medya verileri anlamlı bir istihbarat haritasına dönüşebilir.

7. Normal Davranıştan Sapmaların Tespiti

Anlamlandırma katmanının en güçlü özelliklerinden biri **anomali tespiti**dir. Sistemler belirli bir bölgedeki normal faaliyet düzeyini öğrendikten sonra bu normdan sapmaları tespit edebilir.

Örneğin bir hava üssünde her gün belirli sayıda uçuş gerçekleşiyorsa bu normal bir durumdur. Ancak bir gün içinde uçuş sayısı aniden üç katına çıkıyorsa veya gece uçuşları yoğunlaşıyorsa sistem bunu anormal bir faaliyet olarak işaretleyebilir.

Bu tür anomali tespitleri çoğu zaman önemli operasyonel gelişmelerin ilk sinyallerini oluşturur.

Bu örnekler, anlamlandırma katmanının aslında modern savaşın **algılama zekâsı** olduğunu gösterir. Sensörler dünyayı kaydeder; fakat dünyayı anlamlı hale getiren şey algoritmik yorumdur. Tankların, gemilerin, iletişim ağlarının ve davranış kalıplarının anlamı, ancak bu katmanda ortaya çıkar.

Kısacası savaş alanında artık yalnızca **gözler değil, algoritmalar da görmektedir**. Ve çoğu zaman bu algoritmalar, insan analistlerin fark edemeyeceği kalıpları ortaya çıkarabilecek kadar güçlüdür.

Kısa Vaka İncelemeleri

Uydu Görüntülerinden Askeri Yığınlaşma Tespiti

2022'de başlayan Rusya'nın Ukrayna'yı işgali öncesinde dünya kamuoyu önemli bir istihbarat sürecine tanıklık etti. Ticari uydu şirketleri ve açık kaynak analistleri, sınır bölgelerinde çekilen yüksek çözünürlüklü görüntülerde Rus zırhlı birliklerinin yoğunlaştığını fark etti.

Bu görüntüler yalnızca insanlar tarafından incelenmedi. Yapay zekâ destekli görüntü analiz sistemleri uydu fotoğraflarında tankları, topçu sistemlerini ve lojistik araçlarını otomatik olarak sınıflandırdı. Daha sonra algoritmalar bu araçların sayısını ve konumlarını analiz ederek askeri yığınlaşmanın hızını hesapladı.

Bu analizler sonucunda belirli bölgelerdeki birlik yoğunluğunun hızla arttığı ve bunun büyük ölçekli bir askeri operasyonun habercisi olabileceği ortaya kondu. Böylece ham uydu görüntüleri, yapay zekâ destekli analiz sayesinde stratejik bir erken uyarı sinyaline dönüştü.

Drone Görüntülerinde Otomatik Hedef Tanıma

Modern savaşlarda insansız hava araçları yalnızca keşif yapmakla kalmaz, aynı zamanda gerçek zamanlı analiz de gerçekleştirir. Bunun çarpıcı örneklerinden biri Ukrayna savaşında görülmüştür.

Bayraktar TB2 gibi insansız hava araçları tarafından elde edilen görüntüler, yapay zekâ destekli sistemler tarafından analiz edilerek hedefler otomatik olarak sınıflandırılmıştır. Sistemler görüntülerdeki tankları, topçu sistemlerini ve zırhlı araçları tanıyabilmekte ve operatörlere anında bilgi verebilmektedir.

Bu süreç operatörlerin karar verme hızını önemli ölçüde artırır. İnsan operatör görüntüyü incelemek yerine algoritmanın işaretlediği hedeflere odaklanır. Böylece veri akışı içinde kaybolabilecek kritik hedefler daha hızlı tespit edilir.

Deniz Trafiğinde Şüpheli Davranış Tespiti

Deniz istihbaratı da anlamlandırma katmanının önemli uygulama alanlarından biridir. Dünya üzerindeki ticari gemilerin büyük bölümü AIS sistemi üzerinden konum bilgisi paylaşır. Bu veri milyonlarca hareket kaydından oluşan dev bir veri seti yaratır.

Yapay zekâ sistemleri bu veri setlerini analiz ederek gemilerin normal hareket kalıplarını öğrenebilir. Eğer bir tanker beklenmedik bir şekilde rotasını değiştirirse, AIS sinyalini kapatırsa veya uluslararası sularda uzun süre başka bir gemiyle yan yana kalırsa sistem bunu potansiyel bir anomali olarak işaretler.

Bu tür analizler özellikle **yasadışı petrol transferleri**, **silah kaçakçılığı** ve **deniz sabotajı** faaliyetlerinin tespitinde kullanılmaktadır. İnsan analistlerin fark etmesi zor olan davranış kalıpları algoritmalar tarafından hızlıca ortaya çıkarılabilir.

Füze Fırlatma Hazırlığının Algoritmik Analizi

Stratejik erken uyarı sistemlerinde yapay zekâ giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Uydu görüntüleri, radar verileri ve iletişim sinyalleri birlikte analiz edilerek füze fırlatma hazırlıkları tespit edilmeye çalışılır.

Örneğin Kuzey Kore'deki füze testleri sırasında analistler belirli hazırlık faaliyetlerinin tekrar eden bir düzen izlediğini fark etmiştir: mobil fırlatma araçlarının konuşlandırılması, yakıt tankerlerinin bölgeye gelmesi ve radar sistemlerinin aktive edilmesi gibi.

Makine öğrenmesi algoritmaları bu tür kalıpları öğrenerek yeni görüntülerde aynı işaretleri arayabilir. Böylece potansiyel bir füze fırlatma hazırlığı saatler hatta günler öncesinden tahmin edilebilir.

Sosyal Medya Verilerinden Savaş Alanı Analizi

Modern savaşlarda veri yalnızca askeri sensörlerden gelmez. Sivil kullanıcıların paylaştığı görüntüler ve videolar da önemli bir veri kaynağıdır.

Telegram ve X gibi platformlarda paylaşılan videolar yapay zekâ sistemleri tarafından analiz edilerek askeri araçlar tanınabilir, görüntülerin çekildiği konum tahmin edilebilir ve olayların zaman çizelgesi oluşturulabilir.

Bu yöntem özellikle açık kaynak istihbaratı (OSINT) çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Böylece dağınık sosyal medya paylaşımları, algoritmik analiz sayesinde savaş alanının ayrıntılı bir haritasına dönüşebilir.

Bu kısa vaka incelemeleri, anlamlandırma katmanının modern savaşta nasıl çalıştığını açık biçimde göstermektedir. Uydu görüntülerinden sosyal medya verilerine kadar çok farklı veri kaynakları, yapay zekâ sistemleri tarafından analiz edilerek askeri açıdan anlamlı bilgiye dönüştürülmektedir. Başka bir ifadeyle savaş alanında artık yalnızca sensörler değil, **algoritmalar da "görmekte" ve "yorumlamaktadır."**

Karar Katmanı

Algoritmik savaş alanının üçüncü katmanı **karar katmanıdır**. Bu katmanda sensörlerden gelen veri toplanmış, yapay zekâ tarafından anlamlandırılmış ve artık askeri açıdan yorumlanabilir hale gelmiştir. Fakat bilgi tek başına yeterli değildir. Savaşın kaderini belirleyen şey, bu bilginin **hangi kararlara dönüştüğü** ve bu kararların **ne kadar hızlı alındığıdır**.

Bu nedenle modern askeri sistemlerde en kritik süreçlerden biri **karar üretimidir**. Hangi hedef vurulacak? Hangi birlik nereye konuşlanacak? Hangi tehdide öncelik verilecek? Hangi operasyon başlatılacak? Bu soruların cevapları savaşın sonucunu doğrudan etkiler.

Geleneksel savaşlarda bu kararlar neredeyse tamamen insan komutanlar tarafından verilirdi. İstihbarat raporları hazırlanır, analiz edilir ve komuta zinciri içinde değerlendirilirdi. Ancak modern savaş alanında veri miktarı ve operasyonel hız o kadar artmıştır ki yalnızca insan zihnine dayanan karar süreçleri çoğu zaman yetersiz kalmaktadır.

İşte bu noktada **yapay zekâ destekli karar sistemleri** devreye girer.

Yapay Zekâ Karar Önerir

Karar katmanında yapay zekâ çoğu zaman doğrudan karar vermez; bunun yerine **karar önerileri üretir**. Sistemler mevcut veriyi analiz ederek farklı operasyonel seçenekler oluşturur ve bu seçeneklerin olası sonuçlarını hesaplar.

Örneğin bir hava savunma sistemine aynı anda birden fazla füze yaklaşabilir. Yapay zekâ sistemi radar verilerini analiz ederek hangi hedefin daha büyük tehdit oluşturduğunu belirleyebilir ve hangi füzenin önce vurulması gerektiği konusunda öneride bulunabilir.

Benzer şekilde bir kara operasyonunda yapay zekâ sistemi farklı birlik hareketlerini simüle ederek en düşük riskli ilerleme rotasını hesaplayabilir. Sistem komutanlara şu tür öneriler sunabilir:

- Bu rota %70 daha düşük kayıp riski taşıyor
- Bu hedefin vurulması lojistik kapasiteyi %40 azaltabilir
- Bu operasyon için en uygun zaman penceresi 3 saat sonra oluşuyor

Bu tür öneriler komutanların karar alma sürecini hızlandırır ve daha fazla senaryoyu değerlendirmelerini sağlar.

Komutanlar Karar Verir

Modern askeri doktrinlerde nihai karar çoğu zaman hâlâ **insan komutanlara** aittir. Bunun temel nedeni yalnızca teknolojik değil aynı zamanda etik ve hukuki sorumluluklardır. Bir askeri operasyonun sonuçları yalnızca askeri değil, siyasi ve diplomatik etkiler de yaratabilir. Bu nedenle nihai karar çoğu durumda insan otoritesinde kalır.

Bu model çoğu zaman insan devrede **(human-in-the-loop)** olarak adlandırılır. Bu yaklaşımda yapay zekâ sistemi analiz yapar, seçenekler üretir ve öneriler sunar; fakat kararın son onayı insan komutandadır.

Ancak bu modelde bile yapay zekânın etkisi oldukça büyüktür. Çünkü komutanın değerlendirdiği seçeneklerin büyük bölümü algoritmalar tarafından oluşturulmaktadır. Başka bir ifadeyle insan hâlâ karar vericidir; fakat kararın **bilişsel çerçevesi** büyük ölçüde algoritmalar tarafından şekillendirilir.

Otonom Karar Alan Sistemler

Bazı askeri sistemlerde ise karar süreci tamamen otomatik hale gelmiştir. Özellikle reaksiyon süresinin son derece kısa olduğu durumlarda insan müdahalesi pratik olarak mümkün olmayabilir.

Örneğin modern hava savunma sistemlerinde düşman füzeleri saniyeler içinde hedefe ulaşabilir. Böyle bir durumda insan operatörün tüm veriyi inceleyip karar vermesi için yeterli zaman olmayabilir. Bu nedenle bazı sistemler belirli koşullar altında **otonom karar alabilecek şekilde** tasarlanmıştır.

Bu tür sistemler tehditleri algılar, hedefleri önceliklendirir ve otomatik olarak karşı önlem başlatabilir. Otonom karar verme özellikle şu alanlarda yaygındır:

• hava savunma sistemleri
• füze savunma sistemleri
• elektronik harp sistemleri
• siber savunma sistemleri

Bu sistemlerde algoritmalar yalnızca analiz yapmakla kalmaz, aynı zamanda **doğrudan eylem başlatabilir**.

Yeni Bir Kavram: Bilişsel Komuta

Yapay zekânın karar süreçlerine dahil olması askeri düşüncede yeni bir kavramın ortaya çıkmasına yol açmıştır: **bilişsel komuta**.

Geleneksel askeri doktrinde komuta, insan zihnine dayanan bir süreç olarak görülürdü. Komutan durumu değerlendirir, seçenekleri tartar ve karar verirdi. Bilgi akışı hiyerarşik bir yapı içinde yukarıya doğru iletilirdi.

Fakat algoritmik savaş alanında durum farklıdır. Yapay zekâ sistemleri sürekli veri analiz eder, tehditleri değerlendirir ve olası operasyonel seçenekleri hesaplar. Böylece karar süreci yalnızca insan zihninin ürünü olmaktan çıkar.

Bilişsel komuta, insan ve algoritma arasında paylaşılan bir düşünme sürecini ifade eder. Bu modelde:

• sensörler veriyi toplar
• algoritmalar veriyi analiz eder
• yapay zekâ seçenekler üretir
• insanlar stratejik değerlendirme yapar
• nihai karar ortak bilişsel süreçten çıkar

Başka bir ifadeyle komuta artık yalnızca bir insanın zihninde gerçekleşen bir faaliyet değildir. Komuta, **insan ve makine arasında dağıtılmış bir bilişsel süreç** haline gelmiştir.

Karar Döngüsünün Hızlanması

Karar katmanındaki en önemli değişimlerden biri karar süreçlerinin hızlanmasıdır. Modern askeri literatürde sıklıkla kullanılan bir kavram olan **OODA döngüsü** (Observe–Orient–Decide–Act) bu değişimi anlamak için yararlı bir çerçeve sunar.

Bu modelde bir askeri aktör dört aşamalı bir süreçten geçer:

1. Durumu gözlemleme
2. Durumu yorumlama
3. Karar verme
4. Eyleme geçme

Yapay zekâ sistemleri özellikle ilk iki aşamayı büyük ölçüde hızlandırmaktadır. Veri analizi ve durum değerlendirmesi otomatik hale geldikçe karar aşamasına daha hızlı ulaşılır. Böylece tüm karar döngüsü kısalır.

Savaş alanında daha hızlı karar alabilen taraf çoğu zaman önemli bir avantaj elde eder. Çünkü rakibin henüz tepki veremediği bir anda operasyon başlatmak mümkündür. Bu nedenle modern askeri stratejilerde sıklıkla **karar üstünlüğü** kavramı vurgulanmaktadır.

İnsan–Algoritma Ortaklığı

Karar katmanının en önemli özelliği, insan ve algoritma arasındaki yeni işbirliği modelidir. Yapay zekâ çok büyük veri setlerini analiz edebilir, karmaşık simülasyonlar çalıştırabilir ve saniyeler

içinde binlerce olasılığı değerlendirebilir. İnsan komutanlar ise bağlamı, stratejik hedefleri ve siyasi sonuçları değerlendirme konusunda daha güçlüdür.

Bu nedenle modern savaş sistemlerinde en etkili yaklaşım **insan–algoritma ortaklığıdır**. Yapay zekâ sistemleri bilişsel yükün büyük bölümünü üstlenir; insanlar ise stratejik ve etik değerlendirmeleri yapar.

Bu ortaklık yalnızca teknolojik bir yenilik değildir. Aynı zamanda savaşın doğasını değiştiren bir dönüşümdür. Çünkü savaş artık yalnızca silahların ve askerlerin mücadelesi değildir; aynı zamanda **insan zekâsı ile makine zekâsının birlikte yürüttüğü bir karar sürecidir**.

Karar katmanı, algoritmik savaş alanının kalbidir. Veri bu katmana kadar işlenir, yorumlanır ve operasyonel seçeneklere dönüştürülür. Bu noktada ortaya çıkan en önemli değişim, komuta süreçlerinin dönüşmesidir.

Artık savaş alanında karar vermek yalnızca insan komutanların görevi değildir. Yapay zekâ sistemleri bu sürecin aktif bir parçası haline gelmiştir. Böylece komuta yapısı insan merkezli bir modelden **insan–algoritma ortaklığına dayanan bilişsel bir sisteme** doğru evrilmektedir.

Bir sonraki katmanda ise bu kararlar doğrudan eyleme dönüşür. Çünkü algoritmik savaş alanında bilgi ve karar ancak **uygulamaya geçtiğinde** gerçek askeri güç haline gelir.

Kısa Vaka İncelemeleri

Hava Savunma Sistemlerinde Otomatik Hedef Önceliklendirme

Modern hava savunma sistemlerinde en zor problemlerden biri aynı anda gelen çok sayıda tehdidin nasıl önceliklendirileceğidir. Bir üsse aynı anda füze, drone ve seyir füzesi yaklaşabilir. İnsan operatörlerin saniyeler içinde tüm bu hedefleri analiz etmesi oldukça zordur.

Bu nedenle birçok modern hava savunma sistemi yapay zekâ destekli hedef önceliklendirme algoritmaları kullanır. Sistem radar verilerini analiz ederek hangi tehdidin en tehlikeli olduğunu hesaplar ve operatöre öneride bulunur.

Örneğin Patriot Missile System radar verilerini analiz ederek hangi hedefin önce vurulması gerektiği konusunda operatörlere öneriler sunabilir. Operatör nihai kararı verir; ancak kararın bilişsel temeli büyük ölçüde algoritma tarafından oluşturulur.

Bu durum karar katmanında insan ve makine işbirliğinin tipik bir örneğidir.

Algoritmik Hedef Listesi Tartışması

Yapay zekânın karar süreçlerine dahil olması bazı durumlarda ciddi etik tartışmalar da yaratmaktadır. Bunun en çok konuşulan örneklerinden biri modern çatışmalarda kullanılan hedef belirleme algoritmalarıdır.

Örneğin Gazze çatışmaları sırasında bazı askeri analizlerde yapay zekâ destekli hedef belirleme sistemlerinin kullanıldığı iddia edilmiştir. Bu sistemler büyük veri setlerini analiz ederek potansiyel askeri hedeflerin listesini oluşturur.

Sistem hedefleri önerir; fakat saldırı kararı hâlâ insan komutanlar tarafından verilir. Bu tür sistemler karar hızını önemli ölçüde artırırken, aynı zamanda algoritmaların savaş kararlarını ne ölçüde etkilemesi gerektiği konusunda küresel bir tartışma da başlatmıştır.

Bu örnek karar katmanının yalnızca teknik değil, aynı zamanda **etik ve siyasi** bir alan olduğunu da göstermektedir.

Drone Sürüleri ve Otonom Karar

Geleceğin savaş teknolojilerinden biri de drone sürüleridir. Bu sistemlerde çok sayıda küçük insansız hava aracı birlikte hareket ederek hedefleri tespit eder ve saldırı planı oluşturur.

Bu tür sistemlerde merkezi bir operatör her drone'u ayrı ayrı kontrol edemez. Bunun yerine sürü içindeki algoritmalar hedefleri paylaşır, görevleri dağıtır ve saldırı düzenini belirler.

Örneğin DARPA tarafından yürütülen bazı deneylerde drone sürülerinin hedef tespiti ve görev dağılımını büyük ölçüde otonom biçimde gerçekleştirebildiği gösterilmiştir.

Bu tür sistemler karar katmanının gelecekte giderek daha fazla **makine merkezli** hale gelebileceğini göstermektedir.

Siber Savaşta Otonom Savunma

Karar katmanının en hızlı çalıştığı alanlardan biri siber savaştır. Bir bilgisayar ağına yapılan saldırı milisaniyeler içinde gerçekleşebilir. Bu nedenle insan operatörlerin saldırıyı tespit edip karşılık vermesi çoğu zaman yeterince hızlı değildir.

Bu nedenle bazı savunma sistemleri otomatik karar mekanizmaları kullanır. Sistem ağ trafiğini analiz eder, şüpheli faaliyetleri tespit eder ve saldırgan bağlantıları otomatik olarak engeller.

Örneğin DARPA tarafından geliştirilen otonom siber savunma sistemleri, insan müdahalesi olmadan saldırıları tespit edip karşı önlem alabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Bu tür sistemlerde karar döngüsü tamamen algoritmik hale gelir.

Algoritmik Karar Hızının Savaşta Yarattığı Avantaj

Modern askeri stratejilerde önemli kavramlardan biri **karar üstünlüğü**dür. Daha hızlı karar alabilen taraf çoğu zaman operasyonel avantaj elde eder.

Bu durumun iyi bir örneği 2022'de başlayan Rusya'nın Ukrayna'yı işgali sırasında görülmüştür. Açık kaynak istihbaratı, uydu görüntüleri ve drone verileri hızlı biçimde analiz edilerek sahadaki birliklere iletilmiştir.

Bu süreçte veri analizi ve karar desteği sağlayan yazılımlar komutanların daha hızlı karar almasına yardımcı olmuştur. Böylece sensörlerden gelen veri kısa süre içinde operasyonel kararlara dönüşebilmiştir.

Bu vaka incelemeleri karar katmanının üç farklı biçimde çalıştığını göstermektedir:

1. **Algoritmalar karar önerir, insanlar karar verir.**
2. **Algoritmalar ve insanlar birlikte karar üretir.**
3. **Bazı sistemler tamamen otonom karar alabilir.**

Bu üç model modern savaşın bilişsel mimarisini oluşturur. Komuta artık yalnızca insan zihninin ürünü değildir; **insan ve algoritmaların ortaklaşa yürüttüğü bir karar süreci** haline gelmiştir.

Eylem Katmanı

Algoritmik savaş alanının dördüncü katmanı **eylem katmanıdır**. Bu aşamada veri toplanmış, yapay zekâ tarafından anlamlandırılmış ve karar seçenekleri oluşturulmuştur. Artık süreç yalnızca analiz ve karar üretimi değildir; bu kararların **fiziksel veya dijital dünyada uygulanmasıdır**. Başka bir ifadeyle savaşın bilişsel aşamaları burada **kinetik güce** dönüşür.

Modern savaş sistemlerinde yapay zekâ yalnızca bilgi üretmez; aynı zamanda belirli koşullar altında eylemleri başlatabilir, yönlendirebilir veya otomatik olarak gerçekleştirebilir. Bu eylemler hem fiziksel savaş alanında hem de dijital alanlarda gerçekleşebilir. Bu nedenle eylem katmanı, algoritmik savaşın en görünür ve aynı zamanda en tartışmalı alanlarından biridir.

Bu katmanda yapay zekâ destekli eylemler dört ana biçimde ortaya çıkar:

• drone saldırıları
• otonom savunma sistemleri
• siber saldırılar
• robotik kara sistemleri

Bu sistemlerin ortak özelliği, karar süreçlerinin bir bölümünün algoritmalara devredilmiş olmasıdır.

Drone Saldırıları

Modern savaşın en bilinen yapay zekâ destekli eylem araçlarından biri insansız hava araçlarıdır. Bu araçlar keşif yapmanın ötesinde doğrudan saldırı görevleri de üstlenmektedir.

Drone sistemleri genellikle üç aşamalı bir işleyişe sahiptir. İlk olarak sensörler hedefi tespit eder. Daha sonra yapay zekâ destekli sistemler görüntüyü analiz ederek hedefi sınıflandırır. Son aşamada ise operatör veya otomatik sistem saldırı kararını uygular.

Bu süreçte yapay zekâ hedef tanıma, hedef takibi ve uçuş optimizasyonu gibi görevlerde aktif rol oynar. Böylece drone sistemleri hedefleri daha hızlı bulabilir ve saldırı sürecini daha hassas şekilde yönetebilir.

2020'de gerçekleşen Dağlık Karabağ Savaşı sırasında insansız hava araçları savaşın seyrini belirleyen önemli unsurlardan biri haline geldi. Bayraktar TB2 gibi insansız hava araçları zırhlı araçları, topçu sistemlerini ve lojistik konvoyları hedef almak için kullanıldı. Bu sistemlerde yapay zekâ destekli görüntü analizleri hedeflerin hızlı biçimde tespit edilmesini sağladı.

Operatörler algoritmalar tarafından işaretlenen hedefleri doğrulayarak saldırı gerçekleştirdi. Böylece sensör verisi ile saldırı eylemi arasındaki süre önemli ölçüde kısaldı. Bu örnek, yapay zekâ destekli sistemlerin savaş alanındaki eylem hızını nasıl artırdığını göstermektedir.

Otonom Savunma Sistemleri

Eylem katmanının bir diğer önemli unsuru **otonom savunma sistemleridir**. Bu sistemler özellikle çok hızlı gelişen tehditlere karşı tasarlanmıştır. Bir füze veya roket saldırısı saniyeler içinde gerçekleşebilir. İnsan operatörlerin tüm veriyi inceleyip karar vermesi için yeterli zaman olmayabilir. Bu nedenle bazı savunma sistemleri belirli koşullar altında otomatik olarak ateş açabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sistemlerde algoritmalar tehditleri algılar, hedefleri önceliklendirir ve savunma sistemini aktive eder. İnsan operatörler sistemi denetler; ancak müdahale için gereken süre çoğu zaman çok kısadır.

Iron Dome sistemi kısa menzilli roket saldırılarına karşı geliştirilmiş bir hava savunma sistemidir. Sistem radar verilerini analiz ederek roketin düşeceği noktayı hesaplar. Eğer roket yerleşim alanına düşecekse savunma füzesi otomatik olarak ateşlenir. Eğer roket boş bir alana düşecekse sistem müdahale etmez. Bu karar süreci birkaç saniye içinde gerçekleşir ve büyük ölçüde algoritmik hesaplamalara dayanır. Böylece insan operatörlerin tek tek karar vermesi gerekmeden savunma sistemi etkin biçimde çalışabilir.

Siber Saldırılar

Eylem katmanı yalnızca fiziksel savaş alanında gerçekleşmez. Modern savaşın önemli bir bölümü **dijital altyapılar** üzerinde yürütülmektedir.

Siber savaşta yapay zekâ sistemleri ağları analiz edebilir, güvenlik açıklarını tespit edebilir ve otomatik saldırı araçları geliştirebilir. Aynı şekilde savunma tarafında da algoritmalar şüpheli faaliyetleri tespit ederek otomatik karşı önlemler alabilir.

Siber savaşın en önemli özelliklerinden biri hızdır. Bir saldırı milisaniyeler içinde gerçekleşebilir. Bu nedenle birçok siber savunma sistemi otonom karar mekanizmaları kullanır. 2010 yılında ortaya çıkan Stuxnet modern siber savaşın en dikkat çekici örneklerinden biridir. Bu zararlı yazılım endüstriyel kontrol sistemlerine sızarak belirli makinelerin çalışma biçimini değiştirecek şekilde tasarlanmıştı. Sistem yalnızca bilgisayarları etkilemekle kalmadı; aynı zamanda fiziksel ekipmanların çalışma düzenini de değiştirdi. Stuxnet örneği, dijital bir algoritmanın fiziksel dünyada somut sonuçlar doğurabileceğini gösteren erken örneklerden biri olarak kabul edilir.

Robotik Kara Sistemleri

Yapay zekâ destekli eylem sistemleri yalnızca havada veya siber alanda değil, karada da kullanılmaktadır. Robotik kara sistemleri keşif, mayın temizleme ve lojistik görevlerde giderek daha yaygın hale gelmektedir. Bu sistemler sensör verilerini analiz ederek çevrelerini algılar ve belirli görevleri otonom şekilde gerçekleştirebilir. Bazı askeri araştırma programları robotik kara araçlarının savaş görevlerinde de kullanılabileceğini göstermektedir.

DARPA tarafından yürütülen robotik araştırma programları otonom kara araçlarının askeri operasyonlarda kullanılabileceğini göstermiştir. Bu araçlar zorlu arazilerde hareket edebilir, keşif yapabilir ve insan askerler için riskli görevleri üstlenebilir. Yapay zekâ algoritmaları sayesinde araçlar çevrelerini algılayarak engellerden kaçınabilir ve görevlerini büyük ölçüde otonom biçimde yerine getirebilir. Bu sistemler henüz tam otonom savaş araçları haline gelmemiş olsa da gelecekte savaş alanının önemli unsurlarından biri olmaları beklenmektedir.

Temel Soru: Algoritma Ne Zaman Ateş Açabilir?

Eylem katmanının en kritik tartışması şu soruda yoğunlaşmaktadır:

Bir algoritma ne zaman ateş açabilir?

Bu soru yalnızca teknolojik bir mesele değildir. Aynı zamanda etik, hukuki ve stratejik bir sorudur. Bir saldırının başlatılması yalnızca askeri değil, siyasi sonuçlar da doğurabilir.

Bu nedenle birçok ülke askeri doktrinlerinde **insanın nihai kontrolünü** korumaya çalışmaktadır. Bu yaklaşım çoğu zaman üç farklı modelle ifade edilir:

• human-in-the-loop — insan saldırıyı onaylar
• human-on-the-loop — insan sistemi denetler
• human-out-of-the-loop — sistem tamamen otonom çalışır

Bugün dünya genelinde en yaygın model ilk ikisidir. Ancak teknolojinin gelişmesiyle birlikte üçüncü modelin de giderek daha fazla tartışıldığı görülmektedir. Eylem katmanı, algoritmik savaş alanının en somut aşamasıdır. Bu katmanda veri, analiz ve karar süreçleri doğrudan operasyonel eylemlere dönüşür.

Drone saldırıları, otonom savunma sistemleri, siber operasyonlar ve robotik kara araçları bu dönüşümün başlıca araçlarıdır. Bu sistemlerin ortak özelliği, savaşın yalnızca insan askerler tarafından yürütülen bir faaliyet olmaktan çıkıp **insan–makine işbirliğine dayanan bir operasyonel yapıya dönüşmesidir**. Ancak bu dönüşüm beraberinde önemli sorular da getirmektedir. Bunların en önemlisi şudur: Bir savaşta **ölümcül güç kullanma yetkisi** ne ölçüde algoritmalara devredilebilir? Bu soru, algoritmik savaşın geleceğini belirleyecek en önemli tartışmalardan biri olmaya devam edecektir.

Öğrenme Katmanı

Algoritmik savaş alanının beşinci ve en derin katmanı **öğrenme katmanıdır**. Önceki katmanlarda veri toplanır, anlamlandırılır, karar üretilir ve eylem gerçekleşir. Ancak bu süreç

burada sona ermez. Modern yapay zekâ sistemlerinin en önemli özelliği, gerçekleştirdikleri operasyonlardan **geri bildirim alarak kendilerini geliştirebilmeleridir**.

Bu nedenle öğrenme katmanı algoritmik savaş mimarisinin en devrimci bölümüdür. Çünkü bu aşamada savaş yalnızca yürütülen bir faaliyet olmaktan çıkar; aynı zamanda **kendisini sürekli geliştiren bir sistem** haline gelir.

Bu katmanda yapay zekâ sistemleri üç temel işlev üstlenir:

• hatalardan öğrenme
• taktikleri optimize etme
• rakip sistemleri analiz etme

Bu süreçlerin birleşimi savaşın bilişsel yapısını kökten değiştirmektedir.

Hatalardan Öğrenme

Geleneksel askeri sistemlerde öğrenme süreci oldukça yavaştı. Bir operasyon gerçekleştirildikten sonra raporlar hazırlanır, analizler yapılır ve dersler çıkarılırdı. Bu süreç haftalar hatta aylar sürebilirdi. Yapay zekâ destekli sistemlerde ise öğrenme çok daha hızlı gerçekleşir. Algoritmalar operasyon sırasında elde edilen verileri analiz ederek hangi kararların başarılı olduğunu, hangi taktiklerin başarısız olduğunu belirleyebilir. Bu veriler daha sonra sistemin eğitim veritabanına eklenir ve model güncellenir.

Böylece sistem yalnızca geçmiş bilgileri kullanmaz; aynı zamanda **sahadaki deneyimlerden öğrenir**. Her operasyon yeni bir eğitim verisi haline gelir. Bu süreç özellikle makine öğrenmesi ve pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning) yöntemleri sayesinde mümkün olmaktadır. Sistemler belirli hedeflere ulaşmaya çalışırken hangi stratejilerin daha etkili olduğunu deneyim yoluyla keşfeder.

Drone sistemlerinde kullanılan yapay zekâ algoritmaları zaman içinde uçuş performanslarını geliştirebilir. Örneğin drone navigasyon sistemleri rüzgâr koşulları, arazi yapısı ve engeller hakkında veri toplar. Bu veriler analiz edilerek uçuş kontrol algoritmaları güncellenir. Böylece sistem sonraki görevlerde daha stabil uçuş gerçekleştirebilir ve enerji kullanımını optimize edebilir. DARPA tarafından yürütülen çeşitli otonom uçuş projelerinde algoritmaların görevler sırasında elde edilen verilerle kendilerini geliştirdiği gösterilmiştir. Bu tür sistemler, operasyon deneyiminin doğrudan algoritmik gelişime dönüşebileceğini göstermektedir.

Taktik Optimizasyonu

Öğrenme katmanının ikinci önemli işlevi **taktik optimizasyonudur**. Yapay zekâ sistemleri yalnızca tek tek hatalardan öğrenmekle kalmaz; aynı zamanda çok sayıda operasyonu analiz ederek hangi taktiklerin daha etkili olduğunu belirleyebilir.

Bu süreçte algoritmalar farklı operasyon senaryolarını simüle eder. Hangi hareketlerin daha düşük kayıplara yol açtığı, hangi saldırı düzenlerinin daha başarılı olduğu ve hangi savunma stratejilerinin daha etkili olduğu hesaplanabilir.

Bu analizler sayesinde askeri taktikler zaman içinde optimize edilir. Böylece bir ordunun operasyonel davranışı giderek daha verimli hale gelir.

Yapay zekânın taktik optimizasyonundaki potansiyelini gösteren önemli deneylerden biri 2020 yılında gerçekleştirildi. DARPA tarafından düzenlenen **AlphaDogfight Trials** adlı yarışmada yapay zekâ sistemleri sanal hava muharebesi simülasyonlarında insan pilotlara karşı test edildi. Bu deneylerde algoritmalar binlerce simülasyon çalıştırarak hava muharebesi taktiklerini optimize etti. Sistemler kısa sürede en etkili manevra stratejilerini öğrenerek deneyimli insan pilotları simülasyon ortamında yenmeyi başardı. Bu deney, algoritmaların askeri taktikleri yalnızca uygulamakla kalmayıp geliştirebileceğini gösteren önemli bir örnek olarak kabul edilmektedir.

Rakip Sistemleri Analiz Etme

Öğrenme katmanının üçüncü boyutu **rakip sistemlerin analiz edilmesidir**. Modern savaş yalnızca fiziksel güçlerin çatışması değildir; aynı zamanda algoritmaların da rekabet ettiği bir alandır. Yapay zekâ sistemleri rakip aktörlerin davranış kalıplarını analiz ederek onların taktiklerini anlamaya çalışabilir. Bu süreçte iletişim kalıpları, birlik hareketleri, saldırı zamanlamaları ve savunma düzenleri incelenir. Bu analizler sonucunda rakibin stratejik alışkanlıkları ortaya çıkarılabilir. Sistem daha sonra bu alışkanlıklardan yararlanarak karşı stratejiler geliştirebilir. Bu yaklaşım modern askeri literatürde giderek daha fazla önem kazanan **algoritmik karşı istihbarat** kavramının temelini oluşturur.

Siber güvenlik alanı öğrenme katmanının en hızlı geliştiği alanlardan biridir. Bilgisayar ağları sürekli olarak yeni saldırı teknikleriyle karşı karşıya kalır. Bu nedenle modern siber savunma sistemleri saldırı kalıplarını analiz ederek kendilerini günceller. Eğer sistem daha önce görülmemiş bir saldırı tespit ederse, bu saldırının davranış özelliklerini öğrenir ve gelecekte benzer saldırıları daha hızlı tanıyabilir.

DARPA tarafından yürütülen otonom siber savunma projelerinde algoritmaların saldırılardan öğrenerek savunma stratejilerini geliştirebildiği gösterilmiştir. Bu tür sistemlerde savunma yazılımları her saldırıdan sonra daha güçlü hale gelir. Öğrenme katmanının ortaya çıkardığı en önemli sonuç şudur: savaş artık yalnızca planlanan bir faaliyet değildir; aynı zamanda **kendini geliştiren bir sistem** haline gelmektedir. Her operasyon yeni veriler üretir. Bu veriler algoritmalar tarafından analiz edilir ve sistem güncellenir. Güncellenen sistemler bir sonraki operasyonda daha etkili performans gösterebilir. Bu süreç askeri sistemlerin zaman içinde sürekli gelişmesine yol açar. Bir ordunun performansı yalnızca sahip olduğu silahlara değil, aynı zamanda **algoritmalarının ne kadar hızlı öğrenebildiğine** de bağlı hale gelir.

Algoritmik Evrim

Bu durum bazı analistler tarafından **algoritmik evrim** olarak tanımlanmaktadır. İnsan ordularının taktikleri tarih boyunca deneyim yoluyla gelişmiştir. Ancak bu gelişim çoğu zaman yıllar hatta on yıllar sürmüştür.

Yapay zekâ destekli sistemlerde ise öğrenme çok daha hızlı gerçekleşebilir. Algoritmalar milyonlarca simülasyonu kısa süre içinde çalıştırarak yeni stratejiler keşfedebilir.

Böylece askeri doktrinler yalnızca insan deneyimine değil, aynı zamanda **makine öğrenmesi süreçlerine** de dayanır.

Öğrenme katmanı algoritmik savaş mimarisinin en dönüştürücü unsurudur. Çünkü bu katmanda savaş yalnızca yürütülen bir faaliyet olmaktan çıkar ve **kendisini sürekli geliştiren bir süreç** haline gelir. Yapay zekâ sistemleri hatalardan öğrenir, taktikleri optimize eder ve rakip davranışlarını analiz eder. Bu süreç sonunda savaş alanı giderek daha karmaşık ve daha hızlı gelişen bir yapıya dönüşür. Başka bir ifadeyle modern savaş artık yalnızca askerlerin ve silahların mücadelesi değildir. Aynı zamanda **öğrenen algoritmaların rekabet ettiği dinamik bir sistemdir**. Algoritmik savaşın geleceğini belirleyecek en önemli unsur ise şu sorudur: Hangi taraf **daha hızlı öğrenen algoritmalara** sahip olacaktır?

BÖLÜM 3- BİLİŞSEL KOMUTA: İNSAN VE ALGORİTMA ARASINDA KARAR

Savaş tarihi yalnızca silahların değil, aynı zamanda **komuta sistemlerinin** tarihidir. Orduların nasıl organize edildiği, kararların nasıl alındığı ve emirlerin nasıl iletildiği savaşın kaderini belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Yüzyıllar boyunca askeri komuta sistemi büyük ölçüde aynı mantık üzerine kuruluydu: **hiyerarşik emir zinciri**. Kararlar üst kademelerde alınır ve emirler aşağı doğru iletilirdi. Bu sistemin temel amacı düzen, disiplin ve koordinasyon sağlamaktı. Geleneksel savaş düzeninde komuta zinciri oldukça nettir:

asker → subay → general

Bu modelde bilgi aşağıdan yukarıya doğru aktarılır, kararlar ise yukarıdan aşağıya doğru iletilir. Birliğin en üstündeki komutan savaş alanındaki bilgileri değerlendirir, stratejiyi belirler ve emir verir. Askerler bu emirleri uygular. Ancak yapay zekâ çağında bu yapı giderek değişmektedir. Çünkü modern savaş alanı artık insan komutanların tek başına işleyebileceğinden çok daha büyük bir veri akışı üretmektedir. Uydu görüntüleri, drone kameraları, radar sistemleri, elektronik istihbarat sensörleri ve dijital iletişim ağları sürekli veri üretir. Bu veri akışının analiz edilmesi ve anlamlı kararlara dönüştürülmesi giderek daha fazla **algoritmaların** rol üstlendiği bir süreç haline gelmiştir. Bu dönüşüm yeni bir komuta modelinin ortaya çıkmasına yol açmıştır: **bilişsel komuta**.

Komuta Zincirinin Dönüşümü

Yapay zekâ destekli savaş sistemlerinde komuta yapısı klasik hiyerarşiden daha karmaşık bir yapıya dönüşmektedir. Modern savaş alanında bilgi akışı çoğu zaman şu biçimde gerçekleşir:

asker → komutan → algoritma → sensör ağı

Bu modelde sensörler çevre hakkında veri toplar. Algoritmalar bu verileri analiz eder ve yorumlar. Komutanlar bu analizleri değerlendirerek karar verir. Askerler ise bu kararları uygular. Buradaki önemli değişim şudur: **algoritmalar artık karar sürecinin aktif bir parçasıdır**. Komutanlar yalnızca ham veriye bakarak değil, algoritmalar tarafından üretilen analizlere dayanarak karar verir. Başka bir ifadeyle komuta artık yalnızca insan zihnine ait bir faaliyet değildir. Komuta süreci insan ve makine arasında paylaşılan **dağıtılmış bir bilişsel sistem** haline gelmiştir. Bu nedenle bu modele “bilişsel komuta” adı verilmektedir.

İnsan ve Yapay Zekâ Kararları Nasıl Birleşir?

Bilişsel komuta modelinde karar süreci birkaç aşamada gerçekleşir. İlk aşamada sensörler veri üretir. Uydu görüntüleri, radar sinyalleri, drone kameraları ve elektronik istihbarat sistemleri savaş alanı hakkında büyük miktarda bilgi sağlar. İkinci aşamada yapay zekâ sistemleri bu verileri analiz eder. Hedefler sınıflandırılır, tehditler tahmin edilir ve olası operasyon seçenekleri hesaplanır. Üçüncü aşamada komutanlar bu analizleri değerlendirir. Yapay zekâ farklı senaryolar önerebilir; ancak stratejik değerlendirme hâlâ insanlara aittir. Son aşamada ise karar uygulanır.

Bu modelde insan ve algoritma farklı bilişsel güçlüklere sahiptir. Yapay zekâ büyük veri setlerini analiz etme ve karmaşık simülasyonlar yürütme konusunda çok güçlüdür. İnsan komutanlar ise bağlamı, siyasi sonuçları ve stratejik hedefleri değerlendirme konusunda daha başarılıdır. Bu nedenle modern askeri sistemlerde en etkili yaklaşım **insan–algoritma ortaklığıdır**.

Yapay Zekâ Komutanı Yönlendirebilir mi?

Bilişsel komuta modelinin ortaya çıkardığı önemli sorulardan biri şudur: Yapay zekâ yalnızca bir araç mı olacak, yoksa komutanların kararlarını yönlendiren bir aktör haline mi gelecek? Teorik olarak yapay zekâ sistemleri çok sayıda senaryoyu analiz ederek komutanlara öneriler sunabilir. Bu öneriler çoğu zaman istatistiksel olarak en iyi sonucu veren seçeneklere dayanır.

Ancak bu durum karar sürecinde yeni bir psikolojik dinamik yaratır. İnsanlar çoğu zaman karmaşık bir problemi çözmek yerine **algoritmanın önerdiği seçeneği kabul etme eğilimi** gösterebilir. Bu durum bazı araştırmacılar tarafından “algoritmik otorite” olarak adlandırılmaktadır. Başka bir ifadeyle algoritmalar doğrudan emir vermese bile, sundukları analizler ve öneriler aracılığıyla karar sürecini güçlü biçimde etkileyebilir.

Modern hava savunma sistemlerinde radar verileri saniyeler içinde analiz edilir ve operatörlere hangi hedefin önce vurulması gerektiği konusunda öneriler sunulur. Örneğin Patriot Missile System radar verilerini analiz ederek tehdit önceliklendirmesi yapabilir. Sistem operatöre bir hedef önerir; ancak nihai karar insan operatöre aittir. Bu tür sistemler komutanın yerine karar vermez; fakat kararın **bilişsel çerçevesini** belirler.

Otonom Sistemler Komuta Zincirini Kırar mı?

Bilişsel komuta modelinin en tartışmalı boyutlarından biri otonom sistemlerdir. Eğer bir sistem belirli koşullar altında kendi başına karar alabiliyorsa, bu durum klasik komuta zincirini nasıl etkiler? Geleneksel askeri doktrinde her eylemin sorumluluğu belirli bir komuta kademesine aittir. Ancak otonom sistemler bazı durumlarda bu zinciri kısaltabilir. Örneğin otomatik savunma sistemleri bir füze saldırısını algıladığında saniyeler içinde karşı önlem alabilir. Bu durumda sistem operatörün onayını beklemeden hareket edebilir. Bu tür sistemler özellikle yüksek hız gerektiren operasyonlarda kaçınılmaz hale gelmektedir.

Iron Dome sistemi roket saldırılarını tespit edip birkaç saniye içinde karşılık verebilecek şekilde tasarlanmıştır. Sistem roketin düşeceği noktayı hesaplar ve eğer roket yerleşim bölgesine

düşecekse savunma füzesini ateşler. Bu karar süreci büyük ölçüde algoritmalar tarafından yürütülür. Bu örnek otonom sistemlerin bazı durumlarda komuta zincirini kısaltabildiğini göstermektedir.

Savaşın Hızlanması

Bilişsel komuta modelinin en önemli sonuçlarından biri savaşın hızının artmasıdır. Yapay zekâ sistemleri veri analizini ve karar üretimini büyük ölçüde hızlandırmaktadır. Modern askeri stratejide sıkça kullanılan bir kavram olan **OODA döngüsü** (Observe–Orient–Decide–Act) bu süreci anlamak için yararlı bir çerçeve sunar.

Bu modele göre bir askeri aktör dört aşamalı bir karar sürecinden geçer:

gözlemleme → yorumlama → karar → eylem

Yapay zekâ sistemleri özellikle ilk iki aşamayı büyük ölçüde hızlandırmaktadır. Sensör verileri otomatik olarak analiz edilir ve durum değerlendirmesi algoritmalar tarafından yapılır. Bu durum tüm karar döngüsünü kısaltır. Daha hızlı karar verebilen taraf savaş alanında önemli bir avantaj elde eder.

Bilişsel Komutanın Rolü

Bu dönüşüm, komutanın rolünü de değiştirmektedir. Geleceğin komutanı yalnızca askeri birlikleri yöneten bir lider değil, aynı zamanda **algoritmik sistemleri yöneten bir bilişsel koordinatör** olacaktır.

Komutan artık üç farklı akışı yönetmek zorundadır:

• insan birlikleri
• sensör ağları
• algoritmik analiz sistemleri

Başka bir ifadeyle komutanın görevi yalnızca emir vermek değil, aynı zamanda insan ve makine zekâsı arasındaki işbirliğini yönetmektir.

Bilişsel komuta modeli savaşın komuta yapısını kökten değiştirmektedir. Geleneksel hiyerarşik emir zinciri yerini insan ve algoritmaların birlikte çalıştığı daha karmaşık bir karar sistemine bırakmaktadır. Bu modelde sensörler veri üretir, algoritmalar analiz yapar, komutanlar stratejik değerlendirme gerçekleştirir ve askerler eylemi uygular. Sonuç olarak komuta artık yalnızca bir insanın zihninde gerçekleşen bir süreç değildir. Komuta **insan ve makine arasında dağıtılmış bir bilişsel faaliyet** haline gelmiştir. Algoritmik savaşın geleceğini belirleyecek en önemli soru ise şudur: Savaş alanında nihai otorite **insan komutanlarda mı kalacaktır**, yoksa giderek daha fazla **algoritmik sistemlere mi devredilecektir?**

BÖLÜM 4- SENTETİK STRATEJİ: ALGORİTMALARIN STRATEJİ ÜRETMESİ

Savaş tarihinin büyük bölümü, insan zekâsının stratejik yaratıcılığının tarihidir. Büyük komutanlar yalnızca savaş meydanlarında değil, aynı zamanda düşünce dünyasında da iz bırakmıştır. Strateji, yüzyıllar boyunca insan zihninin ürünü olarak görülmüştür. Bir komutan düşmanı analiz eder, kaynakları değerlendirir, zamanlamayı hesaplar ve savaş planını oluşturur.

Bu nedenle strateji uzun süre **insan sezgisi, deneyimi ve yaratıcılığıyla** ilişkilendirilmiştir. Tarih kitapları çoğu zaman savaşları büyük komutanların zekâsıyla açıklar. Napolyon'un manevraları, II. Dünya Savaşı'ndaki stratejik planlamalar veya Soğuk Savaş'ın nükleer caydırıcılık doktrinleri hep insan aklının ürünü olarak görülmüştür.

Ancak yapay zekâ çağında bu anlayış değişmeye başlamaktadır. Çünkü algoritmalar artık yalnızca veri analiz eden araçlar değildir. Modern yapay zekâ sistemleri çok sayıda senaryoyu simüle edebilir, alternatif stratejileri test edebilir ve belirli hedeflere ulaşmak için en etkili stratejik seçenekleri keşfedebilir.

Bu gelişme askeri düşüncede yeni bir kavramın ortaya çıkmasına yol açmıştır: **sentetik strateji**. Sentetik strateji, stratejik planların yalnızca insan aklının ürünü olmaktan çıkıp insan ve algoritmaların ortaklaşa ürettiği bir süreç haline gelmesini ifade eder.

Stratejinin Algoritmikleşmesi

Geleneksel stratejik planlama, tarih boyunca büyük ölçüde insan zekâsının ve deneyiminin ürünüdür. Bir strateji geliştirmek isteyen bir komutan veya planlamacı, öncelikle mevcut durumu analiz eder, düşman kuvvetlerini ve kendi kaynaklarını değerlendirir. Ardından çeşitli olasılık senaryolarını düşünür, planlarını kağıt üzerinde veya masa başı savaş oyunlarıyla test eder ve en uygun görülen seçenekleri uygular.

Bu süreç oldukça yavaş ve sınırlıdır. İnsan zihninin kapasitesi ve zaman kısıtları nedeniyle aynı anda çok sayıda senaryo test edilemez. Planlamacılar yalnızca en olası senaryoları veya

geçmişte etkili olmuş stratejileri deneyebilir. Sonuç olarak stratejik planlama, sınırlı bilgi ve öngörülerle şekillenir ve çoğu zaman deneme yanılma sürecine bağımlıdır. Bir komutan, belirli bir taktiğin sonuçlarını anlamak için aylar, hatta yıllar boyunca gözlem ve analiz yapmak zorunda kalabilir.

Oysa algoritmalar bu süreci kökten değiştirir. Modern yapay zekâ sistemleri, büyük veri analizi ve simülasyon teknolojilerini kullanarak milyonlarca farklı senaryoyu çok kısa sürede test edebilir. Bu simülasyonlarda sadece birliklerin hareketi değil, saldırı zamanlamaları, savunma düzenleri, lojistik destek ve hava koşulları gibi pek çok değişken aynı anda modellenebilir. Örneğin bir askeri simülasyon, düşmanın hava saldırısı ihtimalini farklı zaman dilimlerinde test edebilir, kara birliklerinin farklı rotalardan ilerlemesini simüle edebilir ve lojistik hatların kesilmesi durumunda bir planın başarısız olup olmayacağını hızlıca gösterebilir.

Algoritmalar, bu devasa simülasyon verilerini analiz ederek hangi stratejik düzenlemelerin daha etkili olduğunu çıkarır. Bu süreç, geleneksel planlamanın tersine deneysel ve tekrarlanabilir bir öğrenme sürecine dönüşür. İnsanlar bir senaryoyu defalarca denemek ve sonuçları analiz etmek zorunda kalırken, algoritmalar binlerce hatta milyonlarca senaryoyu otomatik olarak çalıştırabilir ve başarılı olan stratejileri belirleyebilir.

Başka bir ifadeyle algoritmalar stratejiyi artık deneysel bir süreç haline getirir. İnsanların yıllar içinde deneyimle öğrenebileceği stratejik dersler, algoritmalar tarafından saatler veya günler içinde keşfedilebilir. Bu durum, stratejik planlamanın hızını, doğruluğunu ve kapsamını tamamen değiştirir. Artık komutanlar yalnızca geçmiş tecrübelerle değil, algoritmaların simülasyonlarından elde edilen çok daha geniş bir veri tabanıyla hareket edebilir.

Örneğin, AlphaStar yapay zekâ sistemi StarCraft adlı strateji oyununda insan oyunculara karşı yarışırken milyonlarca sanal oyun simülasyonu çalıştırmıştır. Bu sayede oyun içi taktikleri insan oyuncuların aklına gelmeyecek biçimde optimize etmiş ve benzersiz stratejiler geliştirmiştir. Bu örnek, algoritmaların karmaşık stratejik durumlarda deneysel öğrenme yoluyla hızlı ve etkili çözümler üretebildiğini göstermektedir.

Özetle algoritmalar, stratejik planlamayı ölçeklenebilir, hızlı ve öğrenen bir süreç hâline getirir. İnsanların sınırlı bilgi ve tecrübe ile yürüttüğü strateji üretimi, algoritmalar sayesinde artık veri temelli, simülasyon destekli ve sürekli gelişen bir alan haline gelmiştir. Gelecekte strateji, sadece insanların zekâsına değil, insan ve algoritma işbirliğine dayanacaktır.

Simülasyon Ne Demek?

Simülasyon, gerçek dünyadaki bir sistemin, sürecin veya olayın bilgisayar ortamında oluşturulan bir modeli üzerinde taklit edilmesi anlamına gelir. Başka bir ifadeyle simülasyon, gerçek dünyada gerçekleşebilecek olayları risk almadan, maliyet oluşturmadan ve çoğu zaman çok daha hızlı bir şekilde incelemeyi sağlayan bir yöntemdir.

Bilim, mühendislik, ekonomi ve askeri planlama gibi pek çok alanda simülasyon kullanılır. Çünkü gerçek dünyada bazı deneyleri yapmak ya çok pahalıdır ya da mümkün değildir. Bir

savaşın sonucunu önceden test etmek, bir pandeminin nasıl yayılacağını denemek ya da bir şehrin trafik sistemini değiştirmeden önce etkilerini görmek için simülasyon yöntemlerine başvurulur.

Simülasyonun temel mantığı üç aşamadan oluşur. Önce incelenmek istenen sistemin bir modeli oluşturulur. Daha sonra bu model üzerinde farklı koşullar denenir. Son aşamada ise ortaya çıkan sonuçlar analiz edilir. Böylece gerçek dünyada henüz yaşanmamış olayların olası sonuçları hakkında fikir sahibi olunabilir. Bu nedenle simülasyon çoğu zaman "gerçekliğin laboratuvarı" olarak tanımlanır.

Simülasyon kavramını anlamanın en kolay yolu günlük hayattan örnekler düşünmektir. Bir uçak pilotu gerçek bir yolcu uçağını kullanmadan önce uçuş simülatörlerinde eğitim alır. Bu simülatörler gerçek bir kokpitin neredeyse aynısını içerir ve pilotlara farklı hava koşullarında uçuş deneyimi kazandırır.

Örneğin pilotlar simülasyon ortamında şunları deneyebilir:

- motor arızası
- şiddetli türbülans
- yoğun sis
- ani iniş gerektiren acil durumlar

Bu olayların gerçek bir uçakta denenmesi son derece tehlikeli olurdu. Ancak simülasyon ortamında bu senaryolar güvenli bir şekilde test edilebilir.

Askeri Simülasyonların Doğuşu

Simülasyonun askeri alandaki kullanımı aslında yeni değildir. Ordular yüzyıllardır stratejik planları test etmek için savaş oyunları kullanmıştır. 19. yüzyılda Prusya ordusunda geliştirilen "Kriegsspiel" adlı masa oyunu bu yaklaşımın ilk örneklerinden biridir. Subaylar haritalar üzerinde birlik hareketlerini planlar ve olası sonuçları analiz ederdi. Bu yöntem askeri strateji eğitiminin önemli bir parçası haline gelmiştir.

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte savaş oyunları da dijital ortama taşınmıştır. Günümüzde askeri simülasyonlar çok daha karmaşık sistemleri modelleyebilmektedir. Bir simülasyon içinde hava kuvvetleri, kara birlikleri, lojistik ağları ve iletişim sistemleri aynı anda temsil edilebilir. Modern simülasyon sistemleri büyük veri ve yapay zekâ teknolojileriyle birleşerek çok daha güçlü hale gelmiştir. Bu sistemler yalnızca tek bir senaryoyu değil, aynı senaryonun binlerce farklı varyasyonunu test edebilir.

Örneğin bir askeri planlama simülasyonunda şu değişkenler aynı anda incelenebilir:

- birlik sayısı
- mühimmat miktarı

- hava koşulları
- iletişim sistemlerinin güvenilirliği
- düşman birliklerinin olası hareketleri

Her değişken farklı şekilde ayarlandığında simülasyon farklı bir sonuç üretir. Bu sayede planlamacılar hangi stratejinin daha başarılı olabileceğini analiz edebilir.

Soğuk Savaş döneminde nükleer stratejiler büyük ölçüde bilgisayar simülasyonlarıyla analiz edilmiştir. ABD ve Sovyetler Birliği nükleer savaş senaryolarını test etmek için geniş ölçekli bilgisayar modelleri kullanmıştır. Bu simülasyonlarda şu sorulara cevap aranmıştır:

- Bir nükleer saldırıdan sonra hangi şehirler etkilenir?
- Karşı saldırı kapasitesi ne kadar sürede devreye girer?
- Nükleer caydırıcılık hangi koşullarda çalışır?

Bu çalışmaların sonucunda karşılıklı garantili imha (Mutually Assured Destruction) gibi stratejik doktrinler geliştirilmiştir. Bu doktrin, iki tarafın da nükleer savaşta yok olacağı fikrine dayanarak caydırıcılık sağlamayı amaçlamıştır.

Son yıllarda simülasyon teknolojileri yapay zekâ ile birleşerek yeni bir aşamaya geçmiştir. Yapay zekâ sistemleri simülasyon ortamında kendi stratejilerini geliştirebilmektedir. Bu yaklaşımın önemli örneklerinden biri, yapay zekâ araştırma laboratuvarı olan DeepMind tarafından geliştirilen stratejik öğrenme sistemleridir. AlphaGo gibi sistemler milyonlarca oyun simülasyonu üzerinden öğrenerek yeni stratejiler keşfetmiştir. Benzer yöntemler askeri planlama simülasyonlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler farklı taktikleri tekrar tekrar deneyerek en başarılı stratejileri belirleyebilir. İnsan analistlerin yıllarca sürebilecek deneyimleri algoritmalar tarafından çok daha kısa sürede elde edilebilir.

Simülasyon ve Yapay Zekâ

Yapay zekâ çağında simülasyonun önemi daha da artmıştır. Çünkü modern yapay zekâ sistemleri çoğu zaman gerçek dünyadan değil, simülasyon ortamlarından öğrenir. Örneğin otonom araçlar gerçek trafikte eğitilmeden önce milyonlarca kilometrelik sanal sürüş deneyimi yaşar. Aynı yaklaşım askeri sistemler için de geçerlidir.

Bir otonom drone sistemi gerçek savaş alanına gönderilmeden önce binlerce simülasyon senaryosunda test edilebilir. Bu süreç sistemin farklı koşullarda nasıl davranacağını anlamaya yardımcı olur.

Simülasyonun Sınırları

Simülasyon çok güçlü bir araç olsa da bazı sınırlamalara sahiptir. Bir simülasyon modeli her zaman gerçek dünyanın basitleştirilmiş bir temsilidir. Gerçek dünyadaki tüm faktörleri eksiksiz biçimde modele dahil etmek mümkün değildir. Bu nedenle simülasyon sonuçları dikkatli

yorumlanmalıdır. Simülasyonlar kesin sonuçlar üretmez; yalnızca olası senaryolar hakkında fikir verir. Başka bir ifadeyle simülasyon gerçeğin yerine geçmez, ancak gerçeği anlamak için güçlü bir araçtır.

Simülasyon, modern bilim ve teknolojinin en önemli araştırma yöntemlerinden biridir. Gerçek dünyada test edilmesi zor, pahalı veya tehlikeli olan sistemler simülasyon ortamında incelenebilir. Yapay zekâ teknolojileriyle birleştiğinde simülasyonlar yalnızca analiz aracı olmaktan çıkmakta, aynı zamanda öğrenme ve strateji üretme mekanizması haline gelmektedir.

Bu nedenle simülasyonlar artık yalnızca geçmişi anlamak için değil, geleceği tasarlamak için de kullanılan bir araç haline gelmiştir. Özellikle askeri strateji alanında, geleceğin savaşlarının büyük ölçüde simülasyon laboratuvarlarında şekillenmesi beklenmektedir.

Simülasyonlardan Öğrenen Strateji

Sentetik stratejinin temelinde **büyük ölçekli simülasyonlar** yer alır. Bu simülasyonlar, yapay zekâ sistemlerinin stratejik düşünme yeteneğini geliştirdiği, deneme ve öğrenme süreçlerinin merkezinde duran araçlardır. Savaş planlamasında simülasyon kullanmak, gerçek dünya risklerini en aza indirirken aynı zamanda olası stratejik seçenekleri hızlı ve etkili biçimde değerlendirme imkânı sağlar.

Bilgisayar ortamında oluşturulan savaş senaryoları, farklı stratejik seçeneklerin sonuçlarını test etmek için kullanılır. Bu senaryolar, sadece belirli bir saldırı veya savunma hamlesini simüle etmekle kalmaz; aynı zamanda **karmaşık lojistik zincirleri, hava ve kara kuvvetlerinin etkileşimleri, iletişim sistemlerinin performansı, elektronik istihbarat ve radar sensörlerinin verimliliği** gibi birçok değişkeni bir arada işler. Böylece yapay zekâ sistemleri, sanal ortamda çok daha gerçekçi ve kapsamlı bir savaş deneyimi elde eder.

Simülasyonun Çok Katmanlı Yapısı

Bir simülasyon, tek başına bir oyun veya basit bir model değildir. Modern askeri simülasyonlar, **katmanlı ve dinamik** bir yapıya sahiptir. Örneğin bir hava saldırısı senaryosunda şunlar aynı anda modellenebilir:

- **Hava Kuvvetleri:** Farklı uçak tiplerinin menzil, hız ve silah kapasitesi; radarlar tarafından algılanma olasılıkları; yakıt ve mühimmat yönetimi.
- **Kara Birlikleri:** Birliklerin konumları, hareket kabiliyetleri, savunma hatları ve olası kayıplar.
- **Lojistik Sistemleri:** İkmal yolları, yakıt ve mühimmat dağıtımı, tedarik süreleri.
- **İletişim Ağları:** Komuta ve kontrol kanallarının güvenilirliği, veri iletim hızları, elektronik saldırı veya kesintilere karşı dayanıklılık.

- **Rakip Davranışları:** Düşmanın olası manevraları, saldırı ve savunma stratejileri, taktiksel tercihleri.

Bu çok katmanlı yapı sayesinde simülasyonlar, tek bir hamlenin değil, **tüm savaş alanının dinamiklerini** aynı anda değerlendirebilir. İnsan analistlerin bunu manuel olarak yapması neredeyse imkânsızdır; algoritmalar ise milyonlarca farklı kombinasyonu saniyeler içinde hesaplayabilir.

Simülasyon ve Öğrenme Süreci

Yapay zekâ sistemleri simülasyonları yalnızca çalıştırmakla kalmaz; aynı zamanda **öğrenir ve optimize eder**. Bu süreç genellikle pekiştirmeli öğrenme (reinforcement learning) yöntemleriyle yürütülür. Sistem belirli bir hedef doğrultusunda farklı stratejileri dener ve başarılı olanları "ödüllendirir". Zaman içinde algoritma, hangi stratejilerin belirli koşullarda en yüksek başarı oranına sahip olduğunu öğrenir.

Örneğin bir kara operasyonu simülasyonunda algoritma, bir saldırı rotasının düşman tarafından kolayca engellendiğini gözlemler. Bunun yerine alternatif bir rota denediğinde daha az kayıpla ve daha hızlı hedefe ulaşmayı başarır. Sistem, bu deneyleri kaydeder ve gelecekte benzer senaryolarda bu stratejiyi öncelikli olarak önerir. Böylece simülasyonlar, **deneme-yanılma sürecini hızlandıran bir öğrenme laboratuvarı** haline gelir.

İnsan ve Algoritma Ortaklığı

Simülasyonlardan öğrenen strateji, insan ve algoritmanın işbirliğini ön plana çıkarır. İnsan komutanlar ve stratejistler, algoritmaların ürettiği seçenekleri değerlendirir; stratejik bağlam, siyasi sonuçlar ve etik değerler gibi insan zekâsına özgü faktörleri dikkate alır. Algoritmalar ise **veriye dayalı analizler, kombinasyon hesaplamaları ve optimizasyon** süreçlerinde öne çıkar.

Bu işbirliği, insan zekâsının yaratıcı düşünce gücünü ve algoritmaların hesaplama kapasitesini birleştirir. Sonuçta ortaya çıkan stratejiler, yalnızca geçmiş deneyimlere değil, aynı zamanda **simülasyon laboratuvarlarında test edilmiş milyonlarca senaryoya dayanan optimize edilmiş seçenekler** haline gelir.

Somut Örnekler

1. **AlphaGo ve Stratejik Hamleler:**
   Yapay zekânın strateji geliştirmedeki potansiyelini anlamak için oyun dünyasından örnekler verilebilir. AlphaGo sistemi, milyonlarca Go oyunu simülasyonu çalıştırarak insan oyuncuların öngöremediği stratejik hamleleri keşfetmiştir. Benzer bir yaklaşım, askeri simülasyonlarda kullanılabilir; algoritmalar düşmanın olası hamlelerini test ederek en etkili karşı stratejiyi belirleyebilir.

2. **Lojistik Simülasyonları:**
   Modern savaşlarda lojistik başarısızlıklar çoğu zaman operasyonları bozabilir. Yapay zekâ destekli simülasyonlar, ikmal yollarının farklı kesitlerini, yakıt tüketimini ve

mühimmat dağıtımını farklı senaryolar altında test eder. Böylece olası aksaklıklar önceden belirlenebilir ve stratejiler buna göre optimize edilir.

3. **Otonom Sistemlerin Testi:**
   Otonom drone veya kara araçları, gerçek savaş alanına gönderilmeden önce milyonlarca sanal senaryoda test edilebilir. Örneğin bir drone düşman hava savunmasıyla karşılaştığında hangi manevraları yaparsa en güvenli şekilde hedefe ulaşabileceği simülasyonlar sayesinde öğrenilir.

Simülasyonun Avantajları

- **Hız:** İnsan analistlerin yıllar sürecek deneyimlerini algoritmalar saatler veya günler içinde elde edebilir.
- **Kapsam:** Milyonlarca senaryo test edilebilir, olasılık alanı insan kapasitesinin çok ötesindedir.
- **Öngörü:** Rakip davranışları ve değişen koşullar simülasyonlarda modellenerek stratejik kararların öngörülebilirliği artırılır.
- **Optimizasyon:** Kaynak kullanımı, saldırı ve savunma düzenleri gibi stratejik unsurlar sürekli olarak optimize edilebilir.

Sınırlamalar ve Riskler

Her güçlü aracın olduğu gibi, simülasyonun da sınırlamaları vardır. Bir simülasyon modeli, gerçek dünyayı **tam olarak yansıtamaz**. Modelde eksik veya hatalı bir değişken, algoritmanın yanlış stratejiler üretmesine yol açabilir. Ayrıca, aşırı simülasyona dayalı kararlar insan sezgisinin ve yaratıcı stratejik düşüncenin devre dışı kalmasına neden olabilir.

Bu nedenle en etkili yaklaşım, **simülasyonlardan öğrenen stratejiyi insan zekâsı ile birleştiren hibrit modeller**dir. İnsanlar stratejik bağlamı ve etik sorumluluğu değerlendirirken, algoritmalar olasılıkları, kombinasyonları ve optimizasyonları analiz eder.

Geleceğin Savaş Planlaması

Simülasyonlardan öğrenen strateji, geleceğin savaş planlamasında kritik bir rol oynayacaktır. Strateji artık sadece insan zekâsının yaratıcılığına dayanmayacak; algoritmaların analiz gücü ve deneysel öğrenme kabiliyetiyle şekillenecektir.

Gelecekte bir savaş planlaması süreci şu şekilde ilerleyebilir:

1. **Veri Toplama:** Uydu görüntüleri, drone kameraları, radarlar ve elektronik istihbarat sistemleri sürekli veri üretir.
2. **Simülasyon Oluşturma:** Yapay zekâ sistemleri bu verileri kullanarak sanal savaş ortamları inşa eder.
3. **Strateji Testi:** Farklı taktik ve stratejiler milyonlarca senaryoda test edilir.

4. **Öğrenme ve Optimizasyon:** Sistem hangi stratejilerin daha başarılı olduğunu öğrenir ve optimize eder.
5. **İnsan Değerlendirmesi:** Komutanlar algoritmaların önerilerini stratejik bağlam, etik ve politik faktörler ışığında değerlendirir.
6. **Uygulama:** Seçilen strateji gerçek dünyada uygulanır.

Bu süreç, savaş planlamasını yalnızca **daha hızlı ve kapsamlı** değil, aynı zamanda **daha esnek ve uyarlanabilir** hâle getirir.

Simülasyonlardan öğrenen strateji, sentetik stratejinin kalbinde yer alır. Algoritmalar sayesinde stratejik düşünce, deneysel bir laboratuvar sürecine dönüşür; insan analistlerin yıllarca sürecek gözlemleri saatler veya günler içinde elde edilebilir. Bu, savaşın doğasını temelden değiştirir: Strateji artık yalnızca insan zekâsının ürünü değil, **insan ve algoritmaların ortak ürünü**dür.

Gelecekte savaş planlamasında üstünlük, sadece daha iyi silahlara değil, **simülasyonlardan öğrenen ve sürekli optimize edilen stratejilere** sahip olan tarafın elinde olacaktır.

Milyonlarca Senaryonun Test Edilmesi

Sentetik strateji yaklaşımında algoritmalar farklı stratejik seçenekleri sistematik biçimde test eder. Bu süreç genellikle pekiştirmeli öğrenme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilir. Algoritma belirli bir hedefe ulaşmaya çalışır. Örneğin düşman savunmasını en kısa sürede aşmak veya en az kayıpla bir bölgeyi ele geçirmek gibi bir hedef belirlenir. Daha sonra sistem farklı stratejik seçenekleri deneyerek hangisinin en iyi sonucu verdiğini öğrenir.

Bu süreç binlerce hatta milyonlarca kez tekrar edilebilir. Her simülasyon yeni bir veri üretir ve algoritma bu verilerden öğrenir. Sonuçta ortaya çıkan strateji çoğu zaman insan analistlerin daha önce düşünmediği çözümler içerebilir. Çünkü algoritmalar geleneksel düşünce kalıplarıyla sınırlı değildir.

Örnek: Oyun Stratejilerinde Yapay Zekâ

Yapay zekânın stratejik düşünme yeteneğinin en dikkat çekici örneklerinden biri oyun dünyasında görülmüştür. Bu alan, algoritmaların sınırsız simülasyon kapasitesi ve karmaşık karar ağlarını test edebilmesi açısından benzersiz bir laboratuvar işlevi görür. Özellikle Go gibi karmaşık strateji oyunları, insan zekâsının sınırlarını zorlayan kombinasyon sayıları ve taktiksel çeşitlilik sunar. Go, klasik satrançtan çok daha fazla olası oyun düzenine sahiptir; bu nedenle insanın sezgisi ve deneyimi çoğu zaman sınırlıdır. İşte tam bu noktada yapay zekâ devreye girmiştir.

2000'li yılların sonunda AlphaGo adlı yapay zekâ sistemi, Go oyununda dünya şampiyonu oyuncuları yenmeyi başarmıştır. Bu başarı, yalnızca güçlü bir hesaplama kapasitesine sahip olmasından kaynaklanmıyordu. AlphaGo, milyonlarca sanal oyun simülasyonu üzerinden farklı stratejileri deneyerek öğrenme ve optimize etme sürecini başarıyla uygulamıştı. Sistem, her

oyunun sonunda kazanma olasılığını değerlendirmiş, hangi hamlelerin uzun vadede avantaj sağladığını belirlemiş ve stratejisini sürekli güncellemiştir.

AlphaGo'nun oynadığı bazı hamleler, ilk bakışta insan uzmanlar tarafından "garip" veya "mantıksız" olarak nitelendirilmiştir. Örneğin bir taş yerleştirme hareketi, klasik Go ders kitaplarında önerilen stratejilere uymuyordu ve sezgisel olarak riskli görünüyordu. Ancak oyun ilerledikçe, bu hamlenin oyunun genel seyrini değiştiren ve rakip üzerinde psikolojik baskı kuran stratejik bir hareket olduğu ortaya çıktı. İnsan oyuncuların yıllar içinde edinmiş olduğu sezgisel bilgi, AlphaGo'nun deneysel simülasyonlarından elde edilen verilerle desteklenmiş ve bu hamleler beklenmedik bir üstünlük sağlamıştır.

Bu deneyim birçok araştırmacıya ve strateji tasarımcısına önemli bir fikir verdi: Eğer bir algoritma, insan sezgisini aşan stratejik hamleleri karmaşık bir oyun için geliştirebiliyorsa, benzer yöntemler askeri strateji üretiminde de uygulanabilir. Oyun dünyasında yapılan simülasyonlar ve öğrenme süreçleri, gerçek dünyadaki savaş planlamasına taşınabilir. Algoritmalar, düşmanın olası manevralarını önceden test edebilir, lojistik ve taktiksel alternatifleri milyonlarca senaryoda değerlendirebilir ve en etkili stratejiyi önerebilir.

Oyun Stratejilerinin Askeri Analojisi

AlphaGo deneyimi, askeri strateji açısından birkaç temel ders sunar:

1. Milyonlarca senaryonun test edilebilmesi: İnsan analistler sınırlı senaryo sayısını değerlendirebilirken, algoritmalar çok daha geniş bir olasılık alanını kısa sürede tarayabilir. Bu, modern savaş planlamasında riskin minimize edilmesini sağlar.
2. Beklenmedik stratejik çözümler: İnsan zekâsının öngöremediği hamleler, algoritmalar tarafından keşfedilebilir. Bu, rakibin alışılmış stratejilerine karşı yeni ve etkili taktikler geliştirmeyi mümkün kılar.
3. Sürekli öğrenme: Algoritmalar simülasyonlarda sürekli deneyim kazanır. Hatalardan öğrenir, başarılı hamleleri optimize eder ve stratejiyi zaman içinde geliştirebilir.
4. Veri temelli karar verme: Algoritmalar hamlelerini olasılık ve veri analizi temelinde yapar. Bu, insan sezgisine dayalı planlamaya kıyasla daha öngörülebilir ve ölçülebilir bir karar süreci oluşturur.

AlphaGo ve Askerî Simülasyonların Kesişimi

Askeri alanda, AlphaGo deneyiminin analojisi şunları içerir:

- Bir otonom drone, düşman savunmasını simülasyon ortamında test ederek hangi rotayı izlerse hedefe daha güvenli ve hızlı ulaşacağını öğrenebilir.
- Kara birliklerinin farklı manevraları, lojistik kısıtlar ve hava koşulları simülasyonlarla değerlendirilerek en verimli saldırı planı ortaya çıkarılabilir.

- Siber savaş senaryolarında, farklı saldırı ve savunma stratejileri milyonlarca sanal saldırı ile test edilebilir. Algoritmalar en etkili dijital saldırı veya savunma düzenini belirleyebilir.

Bu örnekler, oyun dünyasındaki stratejik öğrenme süreçlerinin, gerçek dünya savaşları için güçlü bir model olduğunu gösterir. İnsanlar, deneyim ve sezgiye dayalı geleneksel yöntemlerle sınırlı kalırken, algoritmalar simülasyonlardan öğrenerek çok daha geniş ve derin bir stratejik anlayış geliştirebilir.

İnsan ve Algoritma Ortaklığı

AlphaGo'nun başarısı, insan zekâsı ile algoritmanın nasıl tamamlayıcı olabileceğinin de bir göstergesidir. İnsan oyuncular oyunun genel bağlamını ve sezgisel stratejileri belirlerken, algoritmalar veri temelli analizler ve olasılık hesaplamaları ile yeni hamleler keşfeder. Bu model, insan ve yapay zekâ işbirliğinin strateji üretiminde en verimli yöntem olduğunu gösterir.

Askeri stratejide de benzer bir işbirliği düşünülebilir. İnsan komutanlar ve analistler, algoritmaların önerdiği stratejik seçenekleri değerlendirir ve politik, etik ve lojistik bağlamda en uygun kararı seçer. Algoritmalar ise simülasyonlardan elde edilen deneyimler sayesinde olası her senaryoyu test eder ve en başarılı taktikleri önerir.

AlphaGo örneği, stratejinin algoritmikleşmesini ve simülasyonlardan öğrenen yapay zekânın potansiyelini somut şekilde gösterir. Karmaşık oyunlar için geliştirilmiş algoritmalar, insan sezgisini aşan stratejik hamleler üretebilir ve öğrenme süreçlerini sürekli optimize edebilir. Bu yaklaşım, modern askeri strateji ve savaş planlamasında algoritmaların rolünün ne kadar kritik olacağını açıkça ortaya koyar.

Gelecekte, savaş planlamasında üstünlük, yalnızca güçlü silahlara veya insan zekâsına değil, simülasyonlardan öğrenebilen ve stratejilerini sürekli geliştiren algoritmalara sahip olan tarafın elinde olacaktır. AlphaGo deneyimi, oyun dünyasında gözlemlenen bu yeteneğin, askeri planlama ve diğer karmaşık stratejik alanlarda da uygulanabileceğini göstermektedir.

Rakip Davranışlarını Modelleme

Sentetik strateji yaklaşımının en kritik boyutlarından biri rakip aktörlerin davranışlarını modelleyebilme kapasitesidir. Strateji tarihine bakıldığında başarılı komutanların en önemli özelliklerinden birinin rakibin nasıl düşüneceğini tahmin edebilme yeteneği olduğu görülür. Bu yetenek uzun süre insan sezgisine, deneyime ve askeri dehaya bağlı bir özellik olarak kabul edilmiştir. Ancak yapay zekâ çağında bu süreç giderek veri temelli bir analiz alanına dönüşmektedir. Yapay zekâ sistemleri büyük veri kümelerini analiz ederek rakip aktörlerin karar alma kalıplarını ortaya çıkarabilmekte ve bu kalıpları kullanarak gelecekteki davranışları tahmin edebilmektedir.

Modern askeri operasyonlar çok büyük miktarda veri üretir. Uydu görüntüleri, radar verileri, lojistik hareketleri, askeri birlik konuşlanmaları, haberleşme trafiği, sosyal medya faaliyetleri ve ekonomik göstergeler gibi farklı kaynaklardan gelen bilgiler bir araya getirildiğinde rakip

aktörlerin davranış kalıplarını anlamak mümkün hale gelir. Yapay zekâ sistemleri bu verileri analiz ederek rakibin hangi koşullar altında nasıl tepki verdiğini öğrenir. Böylece yalnızca geçmiş olayların analizi yapılmakla kalmaz; aynı zamanda rakibin gelecekte nasıl davranabileceğine ilişkin tahminler de üretilebilir.

Bu süreçte incelenen veriler genellikle üç ana kategoriye ayrılır. Birinci kategori operasyonel hareket verileridir. Bu veriler askeri birliklerin hareketleri, konuşlanma düzenleri, tatbikat zamanları ve lojistik faaliyetler gibi bilgileri içerir. İkinci kategori zamanlama verileridir. Operasyonların hangi zamanlarda başlatıldığı, hangi koşullar altında hızlandığı veya yavaşladığı gibi bilgiler bu kategoriye girer. Üçüncü kategori ise iletişim ve karar verme kalıplarıdır. Komuta kademesinin nasıl karar aldığı, hangi sinyallerin operasyon başlatmaya yol açtığı veya hangi tür olayların stratejik tepki doğurduğu bu analiz kapsamında incelenir.

Yapay zekâ sistemleri bu veriler üzerinde çeşitli makine öğrenmesi teknikleri kullanarak rakip aktörlerin davranışlarını modelleyebilir. Özellikle zaman serisi analizi, örüntü tanıma algoritmaları ve derin öğrenme modelleri bu alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Sistemler geçmiş verilerden öğrenerek belirli olayların hangi sonuçlara yol açtığını keşfeder. Örneğin belirli bir askeri hareketliliğin ardından genellikle hava saldırısı gerçekleştiği tespit edilirse sistem gelecekte benzer bir hareketlilik gördüğünde olası bir saldırı ihtimalini hesaplayabilir.

Bu yaklaşım yalnızca askeri hareketlerin tahmin edilmesiyle sınırlı değildir. Aynı zamanda rakip aktörlerin stratejik zihniyetini anlamaya da yardımcı olur. Örneğin bazı ülkeler risk almaya daha yatkın stratejiler izlerken bazıları daha temkinli davranabilir. Yapay zekâ sistemleri bu farklılıkları veri üzerinden öğrenerek rakibin risk toleransını, saldırı eğilimini veya geri çekilme olasılığını modelleyebilir.

Rakip davranışlarını modelleme sürecinin en önemli aşamalarından biri simülasyon ortamlarının kullanılmasıdır. Yapay zekâ sistemleri oluşturdukları davranış modellerini sanal savaş alanlarında test eder. Bu simülasyonlarda farklı senaryolar oluşturularak rakibin olası tepkileri gözlemlenir. Böylece stratejik planlama yalnızca tek bir plan üzerinden değil, çok sayıda alternatif senaryo üzerinden yapılabilir.

Örneğin bir kriz durumunda yapay zekâ sistemi şu tür sorulara yanıt arayan simülasyonlar çalıştırabilir:

- Rakip belirli bir bölgede askeri yığınak yaparsa nasıl bir operasyon başlatabilir?
- Ekonomik yaptırımlar askeri gerilimi artırır mı yoksa azaltır mı?
- Belirli bir askeri saldırı rakibin karşı saldırı riskini ne ölçüde artırır?

Bu tür simülasyonlar sayesinde stratejik planlama çok daha esnek hale gelir. Planlayıcılar yalnızca kendi hamlelerini değil, rakibin verebileceği olası tepkileri de dikkate alarak karar verebilir.

Rakip davranışlarını modellemenin önemli örneklerinden biri oyun teorisi ve yapay zekânın birleştiği sistemlerde görülmektedir. Oyun teorisi uzun yıllardır stratejik düşüncenin temel araçlarından biri olmuştur. Yapay zekâ sistemleri ise bu teorik modelleri gerçek verilerle besleyerek çok daha karmaşık analizler yapabilmektedir. Böylece stratejik kararlar soyut varsayımlar yerine veri destekli tahminlere dayanır.

Bu yaklaşımın etkileyici örneklerinden biri oyun dünyasında ortaya çıkmıştır. Satranç ve Go gibi stratejik oyunlarda geliştirilen yapay zekâ sistemleri rakibin oyun tarzını analiz ederek ona karşı en etkili hamleleri belirleyebilmektedir. Örneğin AlphaGo adlı sistem, Go oyununda yalnızca tahtadaki taşların durumunu analiz etmekle kalmamış; aynı zamanda rakip oyuncuların stratejik eğilimlerini de öğrenmiştir. Bu sayede sistem farklı rakip oyunculara karşı farklı stratejiler geliştirebilmiştir. Benzer yaklaşımlar askeri ve stratejik planlama alanında da uygulanmaya başlanmıştır.

Gerçek dünyadaki bir başka örnek ise istihbarat analizlerinde görülür. Modern istihbarat kurumları rakip devletlerin karar alma süreçlerini anlamak için büyük veri analitiği ve yapay zekâ tekniklerinden yararlanmaktadır. Diplomatik açıklamalar, ekonomik göstergeler, askeri tatbikatlar ve medya söylemleri gibi çok sayıda veri kaynağı analiz edilerek rakip aktörlerin stratejik niyetleri hakkında tahminler yapılır. Bu tür analizler özellikle kriz dönemlerinde büyük önem taşır. Çünkü yanlış bir yorum stratejik hatalara yol açabilir.

Rakip davranışlarını modelleme yaklaşımı aynı zamanda çok ajanlı simülasyonlar aracılığıyla da uygulanmaktadır. Bu tür simülasyonlarda her aktör bağımsız bir karar verici olarak modellenir. Her ajan kendi hedeflerine, kaynaklarına ve stratejik tercihine göre hareket eder. Yapay zekâ bu ajanların davranışlarını simüle ederek karmaşık stratejik etkileşimleri analiz edebilir. Böylece yalnızca iki aktör arasındaki rekabet değil, çok sayıda aktörün yer aldığı karmaşık stratejik ortamlar da incelenebilir.

Bu yaklaşımın bir başka önemli avantajı stratejik sürprizleri azaltabilmesidir. Tarih boyunca birçok savaş beklenmeyen hamleler nedeniyle başlamış veya yön değiştirmiştir. Yapay zekâ sistemleri rakibin davranış kalıplarını analiz ederek olası sürprizleri önceden tahmin etmeye çalışır. Her ne kadar tüm sürprizleri ortadan kaldırmak mümkün olmasa da olası senaryoların önceden analiz edilmesi stratejik hazırlık düzeyini önemli ölçüde artırır.

Rakip davranışlarını modelleme aynı zamanda psikolojik ve kültürel faktörleri de dikkate alabilir. Stratejik kararlar yalnızca askeri güç dengeleri tarafından belirlenmez. Liderlerin kişilik özellikleri, politik baskılar, tarihsel deneyimler ve toplumsal değerler de karar süreçlerini etkileyebilir. Yapay zekâ sistemleri metin analizi ve doğal dil işleme tekniklerini kullanarak liderlerin konuşmalarını, resmi açıklamaları ve medya söylemlerini analiz edebilir. Bu analizler rakip aktörlerin stratejik düşünme biçimi hakkında önemli ipuçları sunabilir.

Sonuç olarak sentetik strateji yaklaşımı stratejik planlamayı tek taraflı bir planlama süreci olmaktan çıkarır. Geleneksel strateji anlayışında planlayıcılar çoğu zaman kendi hedefleri ve kaynakları üzerinden plan yapar. Oysa modern stratejik analizde rakibin davranışlarını anlamak

ve öngörmek en az kendi planını oluşturmak kadar önemlidir. Yapay zekâ destekli modelleme yöntemleri sayesinde stratejik planlar artık rakibin olası tepkilerini de içeren dinamik sistemler haline gelmektedir.

Bu dönüşüm stratejik düşüncenin doğasını değiştirmektedir. Strateji artık yalnızca "ne yapmalıyız?" sorusuna verilen bir cevap değildir. Aynı zamanda "rakip ne yapabilir?" ve "bizim hamlemize nasıl karşılık verir?" sorularının da sistematik biçimde analiz edilmesini gerektirir. Yapay zekâ temelli rakip modelleme yöntemleri bu sorulara veri destekli yanıtlar üreterek modern stratejik analizde giderek daha merkezi bir rol oynamaktadır.

Sentetik Stratejinin Avantajları

Yapay zekâ temelli sentetik strateji yaklaşımı, askeri planlama ve stratejik analiz alanında köklü bir dönüşüm yaratmaktadır. Geleneksel strateji üretiminde karar vericiler çoğunlukla sınırlı bilgi, zaman baskısı ve insan zihninin doğal sınırları altında hareket eder. Oysa sentetik strateji sistemleri çok büyük veri kümelerini analiz ederek, çok sayıda alternatif senaryoyu değerlendirebilir ve stratejik seçenekleri daha geniş bir perspektiften inceleyebilir. Bu durum stratejik düşünmenin kapsamını genişletirken karar alma süreçlerini de daha sistematik hale getirir.

Sentetik stratejinin en önemli avantajlarından biri stratejik analizde olasılık alanının genişlemesidir. İnsan analistler çoğu zaman birkaç temel senaryo üzerinde çalışır. Bunun nedeni yalnızca zaman kısıtı değil, aynı zamanda insan zihninin aynı anda değerlendirebileceği alternatif sayısının sınırlı olmasıdır. Buna karşılık yapay zekâ sistemleri binlerce hatta milyonlarca farklı senaryoyu aynı anda analiz edebilir. Bu senaryolar farklı askeri konuşlanmalar, farklı operasyon zamanlamaları, farklı ittifak yapıları veya farklı ekonomik koşullar gibi çok sayıda değişkeni içerebilir. Böylece stratejik planlama yalnızca birkaç varsayıma dayalı olmaktan çıkar ve çok daha geniş bir olasılık evrenini kapsar.

Örneğin bir kriz durumunda geleneksel stratejik planlama ekibi genellikle üç veya dört alternatif operasyon planı hazırlayabilir. Ancak sentetik strateji sistemi aynı kriz için yüzlerce alternatif plan oluşturabilir ve her planın olası sonuçlarını simülasyon ortamında test edebilir. Bu sayede planlayıcılar yalnızca en bilinen stratejik seçenekleri değil, daha önce düşünülmemiş alternatifleri de değerlendirme fırsatı bulur.

Sentetik stratejinin ikinci önemli avantajı beklenmedik stratejik çözümler keşfedebilmesidir. İnsan düşüncesi çoğu zaman yerleşmiş askeri doktrinler ve tarihsel deneyimler tarafından şekillenir. Bu durum stratejik düşüncenin belirli kalıplar içinde gelişmesine yol açabilir. Askeri okullarda öğretilen doktrinler, geçmiş savaşların dersleri ve kurumsal kültür stratejik düşüncenin yönünü belirler. Bu yaklaşım birçok durumda faydalıdır; ancak bazen yeni ve yaratıcı stratejilerin ortaya çıkmasını da sınırlayabilir.

Yapay zekâ algoritmaları ise bu tür kurumsal düşünce kalıplarına bağlı değildir. Algoritmalar yalnızca veri ve hedef fonksiyonları üzerinden çalışır. Bu nedenle bazen insan stratejistlerin aklına gelmeyen çözümler üretebilir. Stratejik simülasyonlarda ortaya çıkan bazı hamleler ilk

bakışta alışılmadık görünebilir; ancak sistem bu hamlelerin uzun vadeli avantajlarını analiz ederek önerebilir.

Bu tür beklenmedik çözümlerin en dikkat çekici örneklerinden biri oyun dünyasında görülmüştür. AlphaGo adlı yapay zekâ sistemi Go oyununda dünya şampiyonu oyunculara karşı mücadele ederken birçok alışılmadık hamle kullanmıştır. Bu hamlelerden bazıları başlangıçta insan uzmanlar tarafından hatalı olarak değerlendirilmiş, ancak oyunun ilerleyen aşamalarında bu hamlelerin stratejik açıdan son derece güçlü olduğu anlaşılmıştır. Bu olay yapay zekâ sistemlerinin insan stratejik düşüncesinin sınırlarını genişletebileceğini göstermiştir.

Benzer bir durum askeri simülasyonlarda da ortaya çıkabilir. Yapay zekâ destekli strateji sistemleri farklı kuvvet kombinasyonları, farklı operasyon zamanlamaları veya beklenmedik lojistik düzenlemeler önererek yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilir. Bu tür öneriler insan stratejistlere alternatif düşünme yolları sunarak stratejik yaratıcılığı artırabilir.

Sentetik stratejinin üçüncü önemli avantajı stratejik planlama sürecinin hızlanmasıdır. Geleneksel askeri planlama süreçleri oldukça uzun ve karmaşık olabilir. Bir operasyon planının hazırlanması için çok sayıda analiz yapılması, farklı birimlerden bilgi toplanması ve çeşitli senaryoların değerlendirilmesi gerekir. Bu süreç bazen haftalar veya aylar sürebilir.

Yapay zekâ destekli sistemler bu süreci önemli ölçüde hızlandırabilir. Büyük veri analitiği ve yüksek performanslı hesaplama sistemleri sayesinde binlerce senaryo kısa süre içinde analiz edilebilir. Böylece karar vericiler kriz durumlarında çok daha hızlı stratejik değerlendirmeler yapabilir.

Örneğin bir askeri gerilim anında geleneksel yöntemlerle yapılan stratejik değerlendirme süreci haftalar sürebilir. Oysa sentetik strateji sistemleri aynı analizleri saatler hatta dakikalar içinde gerçekleştirebilir. Bu hız avantajı özellikle hızlı gelişen kriz durumlarında büyük önem taşır. Modern savaş ortamında bilgi akışı çok hızlıdır ve stratejik kararların gecikmesi ciddi riskler doğurabilir.

Sentetik stratejinin sağladığı hız yalnızca hesaplama kapasitesinden kaynaklanmaz. Aynı zamanda veri entegrasyonu ve otomatik analiz yetenekleri de bu süreci hızlandırır. Uydu görüntüleri, sensör verileri, istihbarat raporları ve açık kaynak verileri yapay zekâ sistemleri tarafından otomatik olarak analiz edilerek stratejik değerlendirmelere entegre edilebilir. Böylece planlama ekiplerinin veri toplama ve analiz için harcadığı zaman önemli ölçüde azalır.

Bu yaklaşımın bir başka avantajı karar destek sistemlerinin gelişmesidir. Sentetik strateji sistemleri yalnızca analiz yapmakla kalmaz; aynı zamanda karar vericilere farklı seçeneklerin avantaj ve risklerini de gösterir. Örneğin bir operasyon planı önerildiğinde sistem bu planın başarı olasılığını, lojistik maliyetlerini ve olası risklerini hesaplayabilir. Bu bilgiler stratejik kararların daha bilinçli biçimde alınmasına yardımcı olur.

Sentetik strateji ayrıca karmaşık stratejik ortamların analizini kolaylaştırır. Günümüz dünyasında askeri çatışmalar yalnızca askeri güç dengeleriyle belirlenmez. Ekonomik

yaptırımlar, siber saldırılar, bilgi operasyonları ve diplomatik baskılar gibi çok sayıda unsur stratejik rekabetin parçası haline gelmiştir. Bu çok boyutlu ortamın analiz edilmesi insan analistler için oldukça zor olabilir. Yapay zekâ sistemleri ise farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek bu karmaşık ilişkileri modelleyebilir.

Örneğin bir bölgesel kriz analiz edilirken yalnızca askeri güç dengeleri değil, aynı zamanda enerji piyasaları, ticaret ağları, sosyal medya söylemleri ve diplomatik ilişkiler de dikkate alınabilir. Yapay zekâ sistemleri bu farklı veri türlerini entegre ederek daha kapsamlı stratejik analizler üretebilir.

Sentetik stratejinin bir diğer önemli avantajı öğrenme kapasitesidir. Yapay zekâ sistemleri her yeni veri setiyle birlikte kendilerini geliştirebilir. Geçmiş krizlerin sonuçları, askeri operasyonların başarı veya başarısızlık nedenleri ve rakip aktörlerin davranış kalıpları sistem tarafından öğrenilir. Bu öğrenme süreci zaman içinde daha doğru stratejik tahminler yapılmasını sağlar.

Bu özellik stratejik analizde sürekli bir iyileşme süreci yaratır. İnsan kurumlarında bilgi çoğu zaman bireysel deneyimlere bağlıdır ve uzmanlar emekli olduğunda bu bilgi kaybolabilir. Oysa sentetik strateji sistemleri öğrenilen bilgileri veri tabanlarında saklayarak kurumsal hafızanın korunmasına katkı sağlar.

Sonuç olarak sentetik strateji yaklaşımı stratejik planlamanın kapsamını, hızını ve yaratıcılığını önemli ölçüde artırmaktadır. Daha geniş senaryo analizi, beklenmedik stratejik çözümler ve hızlı karar destek mekanizmaları sayesinde yapay zekâ destekli strateji sistemleri modern askeri planlamada giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu dönüşüm yalnızca askeri kurumların değil, aynı zamanda devletlerin ve uluslararası güvenlik mimarisinin stratejik düşünme biçimini de yeniden şekillendirmektedir.

Sentetik Stratejinin Riskleri

Yapay zekâ temelli sentetik strateji sistemleri askeri planlama ve stratejik analiz alanında önemli avantajlar sunmasına rağmen, bu yaklaşım aynı zamanda ciddi riskler de barındırmaktadır. Her yeni teknolojik dönüşüm gibi, stratejik karar süreçlerinin algoritmalara dayandırılması da hem epistemolojik hem de kurumsal düzeyde yeni sorunlar ortaya çıkarabilir. Bu nedenle sentetik stratejinin yalnızca potansiyel faydaları değil, aynı zamanda sınırları ve riskleri de dikkatle değerlendirilmelidir.

Sentetik strateji sistemlerinin en temel risklerinden biri simülasyon modellerinin gerçek dünyayı eksik veya hatalı temsil etmesidir. Yapay zekâ algoritmaları genellikle simülasyon ortamlarında eğitilir ve stratejik önerilerini bu simülasyonlardan elde ettikleri sonuçlara dayanarak üretir. Ancak hiçbir simülasyon modeli gerçek dünyanın tüm karmaşıklığını eksiksiz biçimde temsil edemez. Gerçek savaş ortamı; belirsizlikler, insan psikolojisi, politik baskılar, lojistik sorunlar ve tesadüfi olaylar gibi çok sayıda değişken içerir. Bu değişkenlerin tamamını bir modele dahil etmek çoğu zaman mümkün değildir.

Modelde yer almayan veya yanlış temsil edilen bir faktör, algoritmanın geliştirdiği stratejinin gerçek savaş koşullarında başarısız olmasına yol açabilir. Örneğin bir simülasyon modeli yalnızca askeri güç dengelerine odaklanıyor ancak siyasi karar süreçlerini veya kamuoyu baskısını hesaba katmıyorsa, algoritmanın önerdiği strateji siyasi açıdan uygulanamaz olabilir. Benzer şekilde, lojistik kısıtların veya coğrafi engellerin doğru modellenmemesi operasyon planlarının sahada uygulanmasını zorlaştırabilir.

Bu tür sorunlar literatürde genellikle model yanlılığı (model bias) veya model eksikliği (model incompleteness) olarak tanımlanır. Yapay zekâ sistemi ne kadar gelişmiş olursa olsun, kullandığı model gerçekliğin yalnızca bir temsilidir. Bu nedenle stratejik kararların yalnızca simülasyon sonuçlarına dayanması ciddi riskler doğurabilir.

Sentetik stratejinin bir diğer önemli riski veri kalitesine bağımlılıktır. Yapay zekâ sistemleri büyük ölçüde geçmiş verilere dayanarak öğrenir. Ancak askeri ve stratejik veriler çoğu zaman eksik, hatalı veya manipüle edilmiş olabilir. İstihbarat verilerindeki küçük bir hata bile algoritmanın analiz sonuçlarını önemli ölçüde etkileyebilir.

Örneğin rakip bir devletin askeri kapasitesi hakkında yanlış veya eksik veri kullanılması durumunda sistem rakibin gücünü olduğundan düşük veya yüksek tahmin edebilir. Bu tür hatalar stratejik planlamada ciddi sonuçlar doğurabilir. Tarih boyunca birçok askeri hata yanlış istihbarat değerlendirmelerinden kaynaklanmıştır. Yapay zekâ sistemleri bu sorunu tamamen ortadan kaldırmaz; aksine bazı durumlarda hatalı verileri çok daha hızlı biçimde yayabilir.

Bir başka önemli risk algoritmik aşırı güven (automation bias) olarak adlandırılan olgudur. İnsanlar çoğu zaman bilgisayar sistemlerinin önerilerini sorgulamadan kabul etme eğilimindedir. Özellikle karmaşık analizler söz konusu olduğunda karar vericiler algoritmaların hesaplamalarına fazla güvenebilir. Bu durum stratejik kararların eleştirel değerlendirme sürecinden geçmeden uygulanmasına yol açabilir.

Askeri tarih bu tür aşırı güvenin risklerine dair birçok örnek sunmaktadır. Teknolojik sistemlere aşırı bağımlılık bazen stratejik hatalara yol açmıştır. Yapay zekâ destekli strateji sistemleri bu riski daha da artırabilir. Çünkü algoritmaların ürettiği analizler çoğu zaman çok karmaşık ve teknik olduğu için insan karar vericiler bu analizlerin nasıl üretildiğini tam olarak anlamayabilir.

Bu noktada “kara kutu problemi” olarak bilinen bir sorun ortaya çıkar. Özellikle derin öğrenme tabanlı yapay zekâ sistemleri bazen nasıl karar verdiklerini açık biçimde açıklayamaz. Sistem belirli bir stratejik öneride bulunabilir, ancak bu önerinin arkasındaki mantık insan stratejistler için tam olarak anlaşılmayabilir. Böyle bir durumda karar vericiler ya algoritmaya körü körüne güvenmek zorunda kalır ya da sistemi tamamen göz ardı eder. Her iki durum da stratejik planlama açısından sorunludur.

Sentetik stratejinin bir diğer riski insan stratejik sezgisinin zayıflamasıdır. Askeri strateji yalnızca teknik analizlerden ibaret değildir. Tarih boyunca birçok başarılı stratejik hamle, komutanların deneyimlerine, sezgilerine ve yaratıcı düşünme yeteneklerine dayanmıştır. Yapay zekâ

sistemlerinin stratejik planlamada merkezi bir rol üstlenmesi, zamanla insan stratejistlerin bu yeteneklerinin körelmesine yol açabilir.

Eğer komutanlar sürekli olarak algoritmaların önerilerine dayanarak karar verirse, kendi bağımsız analiz yetenekleri zayıflayabilir. Bu durum özellikle beklenmedik kriz durumlarında ciddi bir sorun yaratabilir. Çünkü algoritmalar genellikle geçmiş verilerden öğrenir ve geçmişte görülmemiş durumlarda doğru tahminler yapmakta zorlanabilir. Böyle durumlarda insan yaratıcılığı ve sezgisi kritik bir rol oynar.

Sentetik stratejinin risklerinden biri de stratejik homojenleşmedir. Eğer birçok ülke benzer yapay zekâ sistemlerini kullanmaya başlarsa, bu sistemler benzer veri setlerinden öğrenebilir ve benzer stratejik öneriler üretebilir. Bu durum stratejik düşüncenin çeşitliliğini azaltabilir. Farklı ülkelerin benzer algoritmik analizlere dayanarak hareket etmesi, uluslararası sistemde öngörülemeyen dinamikler yaratabilir.

Ayrıca yapay zekâ sistemlerinin stratejik planlama süreçlerinde kullanılması teknolojik kırılganlıklar da yaratabilir. Bu sistemler siber saldırılara veya veri manipülasyonuna karşı savunmasız olabilir. Rakip aktörler algoritmaları yanıltmak amacıyla sahte veriler üretebilir veya veri akışlarını manipüle edebilir. Bu tür saldırılar stratejik analiz sistemlerini yanlış yönlendirebilir.

Yapay zekâ güvenliği alanında bu tür manipülasyon girişimleri genellikle adversarial saldırılar olarak adlandırılır. Bu saldırılarda sistemin karar mekanizmasını etkilemek amacıyla veri setlerine küçük ama kritik değişiklikler yapılır. Bu tür manipülasyonlar stratejik analiz sistemlerinde ciddi sonuçlar doğurabilir.

Bu riskler nedeniyle birçok askeri stratejist sentetik stratejinin tamamen otonom bir karar mekanizması haline gelmemesi gerektiğini savunmaktadır. Bunun yerine insan–makine iş birliğine dayalı hibrit bir model önerilmektedir. Bu modelde yapay zekâ sistemleri stratejik analiz ve senaryo üretimi gibi alanlarda güçlü bir araç olarak kullanılır; ancak nihai karar insan komutanlar tarafından verilir.

Hibrit modelin temel amacı insan sezgisi ile algoritmik analiz kapasitesini birleştirmektir. Yapay zekâ sistemleri büyük veri kümelerini analiz ederek alternatif stratejiler üretebilir, riskleri hesaplayabilir ve farklı senaryoları test edebilir. İnsan stratejistler ise bu önerileri deneyim, sezgi ve politik değerlendirmeler ışığında yorumlayabilir.

Bu yaklaşım birçok açıdan satranç dünyasında ortaya çıkan “centaur” modeline benzer. İnsan oyuncular ile yapay zekâ sistemlerinin birlikte çalıştığı bu modelde insan ve makine birbirlerinin güçlü yönlerini tamamlar. Yapay zekâ hesaplama gücü ve veri analizi konusunda üstünlük sağlarken, insan oyuncular stratejik yaratıcılık ve sezgi açısından önemli katkılar sunar.

Sonuç olarak sentetik strateji sistemleri stratejik analizde büyük bir potansiyel taşımaktadır; ancak bu potansiyel önemli risklerle birlikte gelmektedir. Simülasyonların sınırlılıkları, veri kalitesi sorunları, algoritmik aşırı güven, insan sezgisinin zayıflaması ve siber manipülasyon gibi

faktörler dikkatle değerlendirilmelidir. Bu nedenle modern askeri düşüncede giderek güçlenen görüş, sentetik stratejinin insan stratejistlerin yerini alması değil, onların karar verme kapasitesini destekleyen güçlü bir araç olarak kullanılması gerektiğidir.

Stratejinin geleceği büyük olasılıkla ne tamamen insan ne de tamamen algoritmik olacaktır. En etkili stratejik sistemler, insan deneyimi ile yapay zekâ analizinin birlikte çalıştığı hibrit yapılardan oluşacaktır. Bu yaklaşım hem teknolojinin sağladığı avantajlardan yararlanmayı hem de stratejik düşüncenin insani boyutunu korumayı mümkün kılacaktır.

Stratejinin Geleceği

Sentetik strateji kavramı yalnızca yeni bir askeri planlama tekniğini değil, stratejik düşüncenin doğasında meydana gelen daha derin bir dönüşümü işaret etmektedir. Tarih boyunca strateji çoğunlukla insan zekâsının bir ürünü olarak görülmüştür. Büyük komutanlar, askeri teorisyenler ve devlet adamları savaşın gidişatını belirleyen stratejiler üretmişlerdir. Ancak yapay zekâ çağında strateji üretimi giderek daha karmaşık bir süreç haline gelmektedir. Bu durum doğal olarak şu temel soruyu gündeme getirmektedir:

Gelecekte stratejiyi insanlar mı üretecek, yoksa algoritmalar mı?

Bu sorunun basit bir cevabı yoktur. Ancak mevcut teknolojik eğilimler, strateji üretiminin ne tamamen insanlara ne de tamamen algoritmalara bırakılacağını göstermektedir. Büyük olasılıkla ortaya çıkacak model, insan ve makine zekâsının birlikte çalıştığı hibrit strateji üretim sistemleri olacaktır.

Algoritmaların strateji üretiminde önemli bir rol oynamasının temel nedeni hesaplama kapasitesidir. Modern yapay zekâ sistemleri milyonlarca farklı senaryoyu simülasyon ortamlarında test edebilir. Bu senaryolar farklı kuvvet dağılımlarını, farklı operasyon zamanlamalarını, farklı ittifak yapılarını ve farklı ekonomik koşulları içerebilir. İnsan stratejistlerin böyle bir olasılık alanını aynı anda değerlendirmesi mümkün değildir.

Bu nedenle algoritmalar stratejik düşüncenin keşif motoru haline gelebilir. Yapay zekâ sistemleri daha önce düşünülmemiş stratejik seçenekleri ortaya çıkarabilir. Özellikle taktiksel ve operasyonel düzeyde algoritmaların önerdiği çözümler bazen insan stratejistlerin alışılmış düşünce kalıplarını aşabilir.

Bu tür bir dönüşümün ilk işaretleri oyun dünyasında ortaya çıkmıştır. Örneğin AlphaGo yalnızca güçlü bir oyun programı değildir; aynı zamanda Go stratejisinin doğasını değiştiren bir sistem olarak kabul edilmektedir. İnsan oyuncuların yüzyıllar boyunca geliştirdiği stratejik kalıpların dışında hamleler keşfeden bu sistem, yapay zekânın yeni stratejik fikirler üretebileceğini göstermiştir. Bugün birçok profesyonel Go oyuncusu kendi stratejilerini geliştirmek için yapay zekâ sistemlerinden öğrenmektedir.

Benzer bir dönüşüm askeri strateji alanında da ortaya çıkabilir. Yapay zekâ sistemleri savaş alanını bir tür devasa stratejik laboratuvara dönüştürebilir. Bu laboratuvarda farklı kuvvet kombinasyonları, farklı operasyon modelleri ve farklı karar zincirleri test edilebilir. Böylece

stratejik planlama geçmiş deneyimlerin ötesine geçerek veri temelli bir keşif sürecine dönüşebilir.

Ancak strateji yalnızca matematiksel optimizasyon problemlerinden ibaret değildir. Stratejik kararlar çoğu zaman politik hedefler, etik sınırlar, toplumsal beklentiler ve uluslararası hukuk gibi faktörlerle şekillenir. Bir algoritma askeri açıdan en etkili operasyon planını önerebilir; ancak bu plan siyasi açıdan uygulanamaz veya etik açıdan kabul edilemez olabilir.

Bu nedenle insan komutanların ve stratejistlerin rolü ortadan kalkmayacaktır. Aksine, yapay zekâ çağında insan stratejistlerin rolü daha da kritik hale gelebilir. İnsan karar vericiler algoritmaların ürettiği seçenekleri daha geniş bir bağlam içinde değerlendirmek zorundadır. Bir stratejinin yalnızca askeri açıdan değil, aynı zamanda politik ve diplomatik sonuçları açısından da analiz edilmesi gerekir.

Bu noktada strateji üretimi giderek insan ve makine zekâsının ortak ürünü haline gelmektedir. Algoritmalar geniş bir olasılık alanında stratejik seçenekleri keşfederken, insanlar bu seçeneklerin anlamını ve sonuçlarını yorumlar. Böylece stratejik düşünce iki farklı bilişsel sistemin birleşiminden oluşan bir süreç haline gelir.

Bu dönüşüm aynı zamanda stratejik planlama kurumlarının yapısını da değiştirebilir. Gelecekte askeri karargâhlar yalnızca subaylardan ve analistlerden oluşmayabilir. Bu kurumlarda veri bilimcileri, yapay zekâ mühendisleri ve simülasyon uzmanları da stratejik planlama süreçlerinin önemli bir parçası haline gelebilir. Strateji üretimi giderek disiplinler arası bir faaliyet haline gelmektedir.

Sentetik strateji yaklaşımı ayrıca stratejik rekabetin doğasını da değiştirebilir. Geleneksel askeri rekabette üstünlük çoğu zaman daha büyük ordulara veya daha gelişmiş silah sistemlerine sahip olmakla ilişkilendirilirdi. Oysa yapay zekâ çağında stratejik üstünlük başka bir boyut kazanabilir: daha iyi stratejiler üretebilen algoritmalara sahip olmak.

Bir devletin sahip olduğu yapay zekâ altyapısı, veri kapasitesi ve simülasyon sistemleri stratejik rekabetin önemli unsurları haline gelebilir. Bu durum askeri güç kavramının kapsamını genişletmektedir. Artık stratejik üstünlük yalnızca fiziksel güçle değil, aynı zamanda bilişsel ve algoritmik kapasiteyle de ölçülebilir.

Bu gelişmeler savaşın doğasını da etkileyebilir. Gelecekte bazı stratejik kararlar insanlardan daha hızlı hareket eden algoritmalar tarafından önerilebilir. Kriz durumlarında yapay zekâ sistemleri anlık veri akışını analiz ederek komutanlara hızlı stratejik seçenekler sunabilir. Bu durum karar alma süreçlerinin hızını artırırken aynı zamanda yeni riskler de yaratabilir.

Stratejinin geleceği bu nedenle yalnızca teknolojik bir mesele değildir; aynı zamanda felsefi ve kurumsal bir sorudur. İnsanların stratejik karar süreçlerinde hangi rolü üstleneceği, algoritmaların hangi sınırlar içinde kullanılacağı ve stratejik sorumluluğun kimde olacağı gibi sorular giderek daha önemli hale gelmektedir.

Bununla birlikte tarihsel deneyim bize stratejik düşüncenin her zaman yeni teknolojilere uyum sağladığını göstermektedir. Barutun icadı, sanayi devrimi, hava gücünün ortaya çıkışı ve nükleer silahların geliştirilmesi gibi büyük teknolojik dönüşümler strateji anlayışını değiştirmiştir. Yapay zekâ da bu tür dönüşümlerden biri olarak görülebilir.

Sentetik strateji bu dönüşümün en dikkat çekici kavramlarından biridir. Strateji artık yalnızca deneyimli komutanların sezgilerine dayanan bir faaliyet değildir. Aynı zamanda büyük ölçekli veri analizleri, simülasyon modelleri ve algoritmik keşif süreçlerinin birleşiminden oluşan bir üretim sistemine dönüşmektedir.

Bu dönüşüm savaşın geleceğini derinden etkileyecektir. Çünkü stratejik üstünlük yalnızca daha güçlü silahlara sahip olmakla değil, aynı zamanda daha iyi stratejiler keşfedebilen algoritmalara sahip olmakla da belirlenecektir. Yapay zekâ destekli strateji sistemleri savaş alanındaki karar süreçlerini hızlandırabilir, yeni taktiksel yaklaşımlar ortaya çıkarabilir ve stratejik planlamayı daha kapsamlı hale getirebilir.

Ancak tüm bu gelişmelere rağmen stratejinin tamamen algoritmalara bırakılması olası görünmemektedir. Strateji yalnızca hesaplama gücüne değil, aynı zamanda insan deneyimine, tarihsel hafızaya ve politik değerlendirmelere de dayanır. Bu nedenle geleceğin stratejik sistemleri büyük olasılıkla insan ve makine zekâsının birlikte çalıştığı hibrit yapılar olacaktır.

Bu noktada strateji tarihinde yeni bir dönem başlamaktadır. Yüzyıllar boyunca stratejiler çoğunlukla insanların yazdığı planlardan oluşuyordu. Yapay zekâ çağında ise strateji giderek daha fazla algoritmaların keşfettiği seçenekler üzerine kurulacaktır. İnsanlar bu seçenekleri yorumlayan, değerlendiren ve nihai kararı veren aktörler olmaya devam edecektir.

Başka bir ifadeyle strateji tarihinin yeni evresi şu geçişle tanımlanabilir: İnsanların yazdığı stratejilerden, algoritmaların keşfettiği stratejilere doğru bir dönüşüm.

Bu dönüşüm yalnızca askeri stratejiyi değil, insanlığın karar verme biçimini de değiştirebilir. Çünkü strateji aslında karmaşık problemler karşısında nasıl düşündüğümüzün bir yansımasıdır. Yapay zekâ çağında bu düşünme biçimi artık yalnızca insan zihnine değil, aynı zamanda insan ve makinenin ortak bilişsel kapasitesine dayanacaktır.

BÖLÜM 5- SAVAŞTA YAPAY ZEKÂ YAZILIMLARI

Yapay zekâ teknolojileri savaşın doğasını değiştiren en önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Uzun yıllar boyunca askeri teknolojiler daha güçlü silah sistemleri, daha hızlı uçaklar veya daha hassas mühimmatlar geliştirmeye odaklanmıştır. Oysa günümüzde askeri üstünlüğü belirleyen faktörlerden biri giderek **bilgi işleme kapasitesi** haline gelmektedir. Modern savaş alanı devasa miktarda veri üretir: uydu görüntüleri, drone videoları, radar sinyalleri, elektronik istihbarat kayıtları, sosyal medya akışları ve lojistik veriler. Bu verilerin tamamının insan analistler tarafından değerlendirilmesi neredeyse imkânsızdır.

Bu noktada yapay zekâ yazılımları devreye girmektedir. Yapay zekâ sistemleri büyük veri kümelerini analiz ederek askeri operasyonlar için anlamlı bilgiler üretir. Bu yazılımlar yalnızca veri analiz etmekle kalmaz; aynı zamanda hedef belirleme, operasyon planlama, risk değerlendirmesi ve hatta belirli durumlarda karar destek süreçlerine de katkıda bulunur.

Bu bölümde savaş alanında kullanılan bazı önemli yapay zekâ sistemleri incelenecektir. Bu sistemler farklı işlevlere sahip olsa da ortak bir amaca hizmet eder: askeri karar süreçlerini hızlandırmak ve daha veri temelli hale getirmek.

Yapay Zekâ Destekli Hedef Belirleme Sistemleri

Modern savaş ortamında hedef belirleme süreci askeri operasyonların en kritik aşamalarından biri haline gelmiştir. Bir askeri harekât sırasında ortaya çıkan potansiyel hedeflerin sayısı çoğu zaman yüzlerle hatta binlerle ifade edilir. Bu hedeflerin hangisinin stratejik açıdan önemli olduğu, hangisinin operasyonel öncelik taşıdığı ve hangisinin sivil risk içerdiği gibi soruların çok kısa süre içinde değerlendirilmesi gerekir. Özellikle yüksek tempolu çatışma ortamlarında bu kararların gecikmesi operasyonların başarısını doğrudan etkileyebilir.

Geleneksel askeri planlama sistemlerinde hedef belirleme süreci büyük ölçüde insan istihbarat analistlerine dayanıyordu. Analistler uydu görüntülerini inceler, saha raporlarını değerlendirir ve çeşitli istihbarat kaynaklarından gelen bilgileri birleştirerek hedef listeleri oluştururdu. Bu süreç son derece yoğun emek gerektirir ve çoğu zaman günler sürebilirdi. Ancak modern savaş alanı artık insan analiz kapasitesini aşan büyüklükte veri üretmektedir.

Günümüzde askeri sistemler sürekli veri akışı üretmektedir. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri, insansız hava araçlarından gelen video kayıtları, radar sinyalleri, elektronik istihbarat verileri ve iletişim ağlarından elde edilen bilgiler devasa veri havuzları oluşturur. Bu verilerin tamamının insan analistler tarafından incelenmesi pratik olarak mümkün değildir. Bu nedenle yapay zekâ destekli hedef belirleme sistemleri modern askeri operasyonların vazgeçilmez araçlarından biri haline gelmiştir.

Şekil 4. Yapay Zekâ Destekli Askeri Operasyon Merkezi

Bu sistemler büyük veri kümelerini analiz ederek potansiyel hedefleri otomatik olarak belirleyebilir. Görüntü tanıma algoritmaları askeri tesisleri, silah sistemlerini veya altyapı unsurlarını tespit edebilir. Veri madenciliği teknikleri farklı veri kaynakları arasında ilişkiler kurarak gizli faaliyetleri ortaya çıkarabilir. Böylece hedef belirleme süreci yalnızca hızlanmakla kalmaz, aynı zamanda daha sistematik hale gelir.

Bu alandaki dikkat çekici sistemlerden biri Gospel adlı hedef analiz platformudur. Bu sistem çok sayıda istihbarat kaynağını bir araya getirerek potansiyel hedefleri belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Uydu görüntüleri, iletişim verileri, drone kayıtları ve çeşitli istihbarat raporları sistem tarafından analiz edilir. Algoritma bu verilerden belirli tesislerin, yapıların veya askeri altyapının hedef olma olasılığını hesaplar.

Gospel gibi sistemlerin temel amacı hedef belirleme sürecini hızlandırmaktır. Geleneksel yöntemlerle günler sürebilecek analizler yapay zekâ sistemleri tarafından saatler içinde gerçekleştirilebilir. Bu durum özellikle yoğun çatışma ortamlarında büyük bir avantaj sağlar. Çünkü modern savaşta bilgi üstünlüğü çoğu zaman hız üstünlüğü ile eş anlamlıdır.

Ancak hedef belirleme teknolojilerinin gelişimi yalnızca tek bir sistemle sınırlı değildir. Modern askeri operasyonlarda çok daha kapsamlı veri entegrasyon platformları kullanılmaktadır. Bu platformlar yalnızca hedef belirlemekle kalmaz; aynı zamanda farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek operasyonel analizler üretir.

Bu alanda en dikkat çekici yazılım platformlarından biri Palantir Gotham sistemidir. Gotham, istihbarat kurumları ve askeri organizasyonlar tarafından kullanılan kapsamlı bir veri entegrasyonu ve analiz platformudur. Bu sistemin temel amacı çok farklı veri kaynaklarını tek bir analitik ortamda birleştirerek karar vericilere anlamlı bilgiler sunmaktır.

Gotham platformu uydu görüntülerinden finansal verilere, saha raporlarından iletişim kayıtlarına kadar çok çeşitli veri türlerini entegre edebilir. Sistem bu veriler arasında ilişkiler kurarak karmaşık ağ yapıları ortaya çıkarabilir. Örneğin belirli bir lojistik hareket ile belirli bir finansal işlem arasında bağlantı kurulabilir veya bir iletişim ağı analiz edilerek organizasyon yapıları ortaya çıkarılabilir.

Bu platformun en önemli özelliklerinden biri veri görselleştirme kapasitesidir. Analistler karmaşık veri kümelerini grafikler, ağ diyagramları ve harita tabanlı görselleştirmeler aracılığıyla inceleyebilir. Bu sayede farklı veri noktaları arasındaki ilişkiler daha kolay anlaşılabilir.

Palantir Gotham yalnızca veri analiz aracı değildir; aynı zamanda bir operasyon planlama platformu olarak da kullanılmaktadır. Sistem üzerinde oluşturulan harita tabanlı analizler sayesinde komutanlar farklı operasyon senaryolarını test edebilir. Birlik hareketleri planlanabilir, lojistik hatları analiz edilebilir ve potansiyel hedeflerin operasyonel etkileri değerlendirilebilir.

Bu tür sistemlerin en önemli avantajlarından biri farklı kurumlar arasında veri paylaşımını kolaylaştırmalarıdır. Modern askeri operasyonlarda bilgi çoğu zaman farklı kurumlar arasında dağılmış durumdadır. İstihbarat servisleri, askeri birlikler, güvenlik kurumları ve diplomatik yapılar farklı veri setlerine sahiptir. Palantir Gotham gibi platformlar bu veri kaynaklarını entegre ederek daha bütüncül analizler yapılmasını sağlar.

Bu yazılım platformunun arkasındaki şirket olan Palantir Technologies, veri analitiği ve büyük ölçekli veri entegrasyonu alanında faaliyet gösteren önemli teknoloji firmalarından biridir. Şirket özellikle istihbarat analizi ve güvenlik uygulamaları için geliştirdiği yazılımlarla tanınmaktadır. Gotham platformu da bu yaklaşımın askeri ve güvenlik alanındaki en önemli örneklerinden biridir.

Palantir sistemlerinin bir diğer önemli özelliği insan analistlerle algoritmalar arasında iş birliği sağlamasıdır. Sistem tamamen otonom bir karar mekanizması olarak çalışmaz. Bunun yerine analistlere güçlü analiz araçları sunar. Analistler bu araçları kullanarak veri setlerini inceleyebilir, algoritmaların ürettiği sonuçları değerlendirebilir ve yeni hipotezler geliştirebilir.

Bu yaklaşım modern askeri istihbaratın temel prensiplerinden biri haline gelmiştir. Yapay zekâ sistemleri büyük veri kümelerini hızlı biçimde analiz ederken, insan analistler bu sonuçları yorumlayarak stratejik bağlam içinde değerlendirir. Böylece insan sezgisi ile algoritmik analiz kapasitesi bir araya gelir.

Yapay zekâ destekli hedef belirleme sistemlerinin bir diğer önemli özelliği önceliklendirme algoritmalarıdır. Bu algoritmalar potansiyel hedeflerin stratejik önemini analiz ederek hangi hedeflerin daha kritik olduğunu belirleyebilir. Örneğin bir tesisin askeri değerini, lojistik etkisini veya operasyonel rolünü hesaplayarak hedef listelerinde öncelik sıralaması oluşturabilir.

Bu tür analizler askeri operasyonların daha etkili biçimde planlanmasına yardımcı olur. Komutanlar sınırlı kaynaklarını en kritik hedeflere yönlendirebilir. Aynı zamanda operasyonların potansiyel riskleri de daha iyi değerlendirilebilir.

Ancak bu teknolojilerin kullanımı önemli tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ sistemlerinin hedef belirleme süreçlerinde kullanılması etik ve hukuki sorular ortaya çıkarabilir. Bir algoritmanın önerdiği hedefin doğruluğu nasıl doğrulanacaktır? Yanlış veri veya hatalı modelleme durumunda ortaya çıkabilecek riskler nasıl yönetilecektir?

Bu sorular modern askeri strateji tartışmalarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Birçok uzman yapay zekâ sistemlerinin tamamen otonom hedef belirleme mekanizmalarına dönüşmemesi gerektiğini savunmaktadır. Bunun yerine bu sistemlerin insan karar vericilere destek sağlayan araçlar olarak kullanılması önerilmektedir.

Sonuç olarak yapay zekâ destekli hedef belirleme sistemleri modern savaşın bilgi altyapısını oluşturmaktadır. Gospel gibi hedef analiz platformları ve Palantir Gotham gibi veri entegrasyon sistemleri askeri operasyonların veri temelli hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Bu teknolojiler sayesinde devasa veri akışları anlamlı istihbarata dönüştürülebilir ve operasyon planlama süreçleri hızlandırılabilir.

Ancak bu dönüşüm yalnızca teknik bir gelişme değildir. Aynı zamanda savaşın bilişsel boyutunu değiştiren bir süreçtir. Modern savaş alanında üstünlük yalnızca silah sistemleriyle değil, veriyi analiz edebilme ve doğru hedefleri belirleyebilme kapasitesiyle de ölçülmektedir. Bu nedenle yapay zekâ destekli hedef belirleme sistemleri geleceğin askeri stratejilerinde giderek daha merkezi bir rol oynayacaktır.

Kişi Takibi ve Konum Tahmin Sistemleri

Modern savaş ortamında askeri operasyonların önemli bir kısmı artık geniş cephe hatlarında yürütülen klasik çatışmalardan ziyade belirli bireylere veya küçük gruplara yönelik hedefli operasyonlar şeklinde gerçekleşmektedir. Terörle mücadele, istihbarat operasyonları, özel kuvvet görevleri ve yüksek değerli hedeflere yönelik müdahaleler bu yeni operasyon türünün en bilinen örnekleridir. Bu tür operasyonların başarısı çoğu zaman tek bir soruya bağlıdır: hedef kişinin nerede olduğu.

Ancak modern dünyada bireylerin hareketleri oldukça karmaşıktır. İnsanlar gün içinde farklı ulaşım araçları kullanır, farklı iletişim kanallarını kullanarak bağlantılar kurar ve dijital ortamlarda iz bırakırlar. Bu karmaşık veri izlerini analiz etmek yalnızca insan analistlere bırakıldığında son derece zor bir süreç haline gelir. Bu nedenle son yıllarda askeri ve istihbarat kurumları yapay zekâ destekli kişi takibi ve konum tahmin sistemleri geliştirmeye başlamıştır.

Bu sistemler bir kişinin geçmiş davranışlarını, iletişim ağlarını ve hareket modellerini analiz ederek gelecekte nerede bulunabileceğini tahmin etmeye çalışır. Böylece askeri planlamacılar belirli hedeflere yönelik operasyonları daha doğru zamanlama ile gerçekleştirebilir.

Bu alanda kullanılan yazılımlardan biri Where's Daddy? olarak bilinen sistemdir. Bu tür sistemlerin amacı farklı veri kaynaklarını birleştirerek belirli bireylerin hareketlerini analiz etmek ve olası konumlarını tahmin etmektir.

Bu süreç çoğu zaman çok katmanlı veri analizi gerektirir.

Veri Kaynakları

Kişi takibi ve konum tahmin sistemleri çok sayıda farklı veri türünü analiz eder. Modern dünyada bireyler farkında olmadan sürekli dijital izler bırakırlar. Bu izler bir araya getirildiğinde oldukça ayrıntılı davranış modelleri oluşturulabilir.

Bu sistemlerde kullanılan başlıca veri kaynakları şunlardır:

Telefon sinyalleri

Cep telefonları sürekli olarak baz istasyonlarıyla iletişim kurar. Bu sinyaller kullanılarak bir cihazın bulunduğu coğrafi bölge belirlenebilir. Eğer bir kişi sürekli aynı cihazı kullanıyorsa bu veriler kişinin hareketlerini takip etmek için kullanılabilir.

Telefon sinyali analizinde genellikle üç teknik kullanılır:

- baz istasyonu bağlantı kayıtları
- üçgenleme yöntemi: Üçgenleme yöntemi (triangulation) bir nesnenin veya sinyal kaynağının konumunu belirlemek için en az üç farklı referans noktasından yapılan ölçümlerin kesişimini kullanma yöntemidir.
- sinyal gücü analizi

Bu veriler zaman serisi analizleri ile incelendiğinde bir kişinin günlük hareket rotası ortaya çıkarılabilir.

Sosyal medya faaliyetleri

Modern istihbarat analizinde sosyal medya önemli bir veri kaynağıdır. Bir kişinin paylaştığı fotoğraflar, konum etiketleri, bağlantı kurduğu kişiler veya yazdığı mesajlar sosyal ağ analizine olanak sağlar.

Yapay zekâ sistemleri bu verileri kullanarak:

- sosyal bağlantı ağlarını çıkarabilir
- belirli grupların iletişim yapısını analiz edebilir
- ortak buluşma noktalarını tespit edebilir

Bu analizler çoğu zaman graf veri tabanı sistemleri kullanılarak gerçekleştirilir.

Kamera ve görüntü verileri

Şehirlerdeki güvenlik kameraları, trafik kameraları ve drone görüntüleri de kişi takibi sistemlerinin önemli veri kaynaklarıdır. Görüntü tanıma algoritmaları belirli yüzleri veya belirli araçları otomatik olarak tanıyabilir.

Yüz tanıma teknolojisi genellikle şu aşamalardan oluşur:

1. görüntüde yüz tespiti
2. yüz özelliklerinin çıkarılması
3. veri tabanı ile karşılaştırma

Bu süreçte kullanılan derin öğrenme modelleri milyonlarca yüz görüntüsü ile eğitilmiş olabilir.

Hareket modelleri

Bir insanın hareketleri çoğu zaman rastgele değildir. İnsanlar genellikle belirli rutinlere sahiptir:

- işe gidiş saatleri
- belirli mekânlara düzenli ziyaretler
- belirli kişilerle düzenli buluşmalar

Makine öğrenmesi algoritmaları bu rutinleri analiz ederek davranış kalıpları oluşturabilir.

Geçmiş seyahat verileri

Ulaşım kayıtları, araç hareketleri veya sınır geçiş verileri de önemli bilgi kaynaklarıdır. Bu veriler kişinin hangi şehirlerde bulunduğunu ve hangi rotaları kullandığını ortaya çıkarabilir.

Davranış Modelleme

Kişi takibi sistemlerinin en önemli aşamalarından biri davranış modellemedir. Yapay zekâ algoritmaları bir kişinin geçmiş hareketlerini analiz ederek onun davranış kalıplarını öğrenmeye çalışır.

Bu analiz genellikle şu tür sorulara cevap arar:

- kişi günün hangi saatlerinde aktif oluyor?
- hangi bölgelerde daha fazla zaman geçiriyor?
- hangi kişilerle düzenli iletişim kuruyor?
- hangi ulaşım araçlarını kullanıyor?

Bu soruların cevapları bir olasılık modeli oluşturmak için kullanılır.

Örneğin bir kişinin son üç ay boyunca her akşam belirli bir bölgede bulunduğu tespit edilmişse, sistem gelecekte de benzer bir davranış olasılığı hesaplayabilir.

Bu tür analizlerde sık kullanılan algoritmalar şunlardır:

- zaman serisi analizi
- Markov modelleri
- grafik ağ analizleri
- derin öğrenme tabanlı hareket tahmin sistemleri

Bu algoritmalar verilerdeki tekrar eden kalıpları tespit ederek gelecekteki davranışları tahmin etmeye çalışır.

Konum Tahmin Sistemleri Nasıl Çalışır?

Bir konum tahmin sistemi genellikle birkaç aşamadan oluşur.

İlk aşama veri toplamadır. Farklı kaynaklardan gelen veriler merkezi bir veri tabanında birleştirilir. Bu veriler çoğu zaman çok farklı formatlarda olabilir.

İkinci aşama veri temizleme ve eşleştirmedir. Aynı kişiye ait farklı veri kayıtlarının birleştirilmesi gerekir. Örneğin bir telefon numarası ile bir sosyal medya hesabı aynı kişiye ait olabilir.

Üçüncü aşama özellik çıkarımıdır. Bu aşamada verilerden anlamlı davranış özellikleri çıkarılır. Örneğin bir kişinin belirli bölgelerde geçirdiği ortalama süre hesaplanabilir.

Dördüncü aşama tahmin modelinin çalıştırılmasıdır. Makine öğrenmesi algoritmaları bu özellikleri kullanarak olası konum tahminleri üretir.

Son aşama ise operasyonel analizdir. Bu aşamada analistler algoritmanın ürettiği sonuçları değerlendirir ve operasyon planlamasında kullanır.

Sosyal Ağ Analizi

Kişi takibi sistemlerinin bir diğer önemli özelliği sosyal ağ analizi yapabilmesidir. İnsanlar çoğu zaman yalnız hareket etmez. Bir kişinin bağlantı kurduğu insanlar o kişinin faaliyetleri hakkında önemli ipuçları verebilir.

Sosyal ağ analizinde genellikle şu sorular incelenir:

- kişi en sık kimlerle iletişim kuruyor?
- bu kişiler arasında nasıl bağlantılar var?
- hangi kişiler ağ içinde merkezi rol oynuyor?

Bu analizler sayesinde yalnızca tek bir birey değil, daha geniş bir organizasyon yapısı da ortaya çıkarılabilir.

Örneğin bir iletişim ağında belirli bir kişinin çok sayıda bağlantı noktasına sahip olduğu görülürse bu kişi organizasyon içinde kritik bir rol oynuyor olabilir.

Operasyonel Kullanım

Kişi takibi ve konum tahmin sistemleri özellikle yüksek değerli hedeflere yönelik operasyonlarda kullanılır. Bu tür operasyonlarda hedefin doğru zamanda ve doğru yerde bulunması kritik öneme sahiptir.

Yapay zekâ sistemleri analistlere şu tür bilgiler sağlayabilir:

- hedefin en sık bulunduğu bölgeler
- en olası hareket rotaları
- belirli saatlerdeki konum olasılıkları

Bu bilgiler operasyon planlamasında kullanılabilir.

Örneğin bir hedef kişinin belirli bir bölgede her hafta aynı gün bulunduğu tespit edilirse operasyon planı bu zaman dilimine göre düzenlenebilir.

Teknolojik ve Etik Tartışmalar

Kişi takibi teknolojileri aynı zamanda önemli etik ve hukuki tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu sistemler bireylerin davranışlarını ayrıntılı biçimde analiz edebildiği için mahremiyet ve veri güvenliği konularında ciddi sorular ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca bu sistemlerin ürettiği tahminlerin hatalı olma ihtimali de vardır. Yanlış veri veya yanlış modelleme bir kişinin yanlış şekilde hedef olarak değerlendirilmesine yol açabilir.

Bu nedenle birçok uzman bu sistemlerin tamamen otonom biçimde kullanılmaması gerektiğini savunmaktadır. Bunun yerine yapay zekâ sistemlerinin insan analistlere destek sağlayan araçlar olarak kullanılması önerilmektedir.

Sonuç

Yapay zekâ destekli kişi takibi ve konum tahmin sistemleri modern savaşın en önemli istihbarat araçlarından biri haline gelmiştir. Telefon sinyalleri, sosyal medya verileri, kamera görüntüleri ve hareket modelleri gibi çok sayıda veri kaynağı analiz edilerek bireylerin davranış kalıpları ortaya çıkarılabilir.

Where’s Daddy? gibi sistemler bu yaklaşımın en dikkat çekici örneklerinden biridir. Bu tür teknolojiler sayesinde askeri ve istihbarat kurumları yalnızca bireyleri değil, aynı zamanda onların bağlantı ağlarını ve hareket dinamiklerini de analiz edebilmektedir.

Modern savaş alanında üstünlük artık yalnızca silah sistemleriyle değil, bilgiyi analiz edebilme ve hedefleri doğru zamanda bulabilme kapasitesiyle de belirlenmektedir. Kişi takibi ve konum tahmin sistemleri bu yeni stratejik ortamın en önemli araçlarından biri haline gelmiştir.

Veri Entegrasyonu ve Operasyon Planlama Platformları

Modern savaş alanında karşılaşılan en büyük zorluklardan biri bilginin çokluğu değil, bilginin parçalanmış olmasıdır. Günümüzde askeri kurumlar son derece gelişmiş teknolojik sistemlere sahiptir. Uydu ağları, radar sistemleri, insansız hava araçları, sinyal istihbaratı sistemleri, insan istihbaratı raporları ve lojistik veri tabanları sürekli olarak yeni veriler üretmektedir. Ancak bu veriler çoğu zaman farklı kurumlar tarafından, farklı yazılımlar içinde ve farklı formatlarda tutulur.

Bu durum askeri planlama açısından ciddi bir sorun yaratır. Çünkü savaş alanında hızlı ve doğru karar verebilmek için yalnızca tek bir veri kaynağı yeterli değildir. Bir komutanın veya istihbarat analistinin çoğu zaman çok farklı veri türlerini aynı anda değerlendirmesi gerekir. Örneğin bir askeri operasyon planlanırken şu tür sorular ortaya çıkar:

• Uydu görüntülerinde görülen tesis nedir?
• Bu bölgede hangi iletişim sinyalleri tespit edilmiştir?
• Bölgede hangi kişiler faaliyet göstermektedir?
• Bu faaliyetlerin finansal bağlantıları var mıdır?
• Bölgeye son günlerde hangi araçlar veya malzemeler taşınmıştır?

Bu soruların cevapları çoğu zaman farklı veri tabanlarında bulunur. İşte bu noktada veri entegrasyonu platformları devreye girer.

Veri Entegrasyonu Problemi

Soğuk Savaş döneminde askeri istihbarat çoğunlukla sınırlı sayıda kaynağa dayanıyordu. Uydu fotoğrafları, insan istihbaratı raporları ve sinyal dinleme kayıtları en önemli veri kaynaklarıydı. Günümüzde ise veri miktarı katlanarak artmıştır.

Modern askeri sistemler şu tür kaynaklardan sürekli veri üretir:

• yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri
• drone video akışları
• radar ve sensör verileri
• iletişim dinleme kayıtları
• finansal işlem verileri
• sosyal medya verileri
• lojistik hareket kayıtları

Bu verilerin her biri tek başına anlamlı olabilir, ancak asıl değer bu veriler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasında yatar.

Örneğin bir uydu görüntüsü bir bölgede yeni bir depo yapıldığını gösterebilir. Ancak aynı bölgedeki finansal transferler, telefon görüşmeleri ve araç hareketleri analiz edilmeden bu yapının ne amaçla kullanıldığı anlaşılmayabilir.

Bu nedenle modern askeri istihbarat sistemlerinin temel amacı veri entegrasyonudur.

Palantir Gotham Platformu

Bu alanda en bilinen platformlardan biri Palantir Gotham sistemidir. Bu platform Palantir Technologies tarafından geliştirilmiştir ve özellikle istihbarat kurumları ile askeri planlama birimleri tarafından kullanılmaktadır.

Gotham platformunun temel amacı farklı veri kaynaklarını tek bir analiz ortamında birleştirmektir. Bu platform sayesinde analistler farklı veri tabanlarını ayrı ayrı incelemek zorunda kalmaz. Tüm bilgiler tek bir sistem içinde görselleştirilebilir ve analiz edilebilir.

Platform şu tür veri kaynaklarını entegre edebilir:

• uydu görüntüleri
• istihbarat raporları
• sensör verileri
• finansal işlem kayıtları
• sosyal ağ verileri
• iletişim analizleri

Bu veriler sistem içinde ortak bir veri modeline dönüştürülür ve analistler tarafından incelenebilir hale getirilir.

Veri Birleştirme Süreci

Veri entegrasyonu platformlarının çalışması birkaç temel aşamadan oluşur.

İlk aşama veri toplamadır. Farklı sistemlerde bulunan veriler merkezi bir platforma aktarılır. Bu süreç bazen gerçek zamanlı veri akışları şeklinde gerçekleşebilir.

İkinci aşama veri temizleme ve standardizasyondur. Farklı kaynaklardan gelen veriler çoğu zaman farklı formatlarda olur. Bu nedenle sistem bu verileri ortak bir yapıya dönüştürür.

Üçüncü aşama veri ilişkilendirmedir. Bu aşamada farklı veri parçaları arasında bağlantılar kurulur. Örneğin bir telefon numarası bir kişi ile ilişkilendirilebilir, o kişinin yaptığı finansal işlemler belirli bir şirket ile bağlanabilir.

Dördüncü aşama analiz ve görselleştirmedir. Analistler bu ilişkileri grafikler, haritalar ve ağ diyagramları üzerinde inceleyebilir.

Sosyal Ağ ve İlişki Analizi

Gotham platformunun en güçlü özelliklerinden biri ilişki analizi yapabilmesidir. Bu analiz yöntemi özellikle karmaşık organizasyon yapılarının anlaşılmasında kullanılır.

Bir ağ analizi grafiğinde şu tür bağlantılar gösterilebilir:

• kişiler
• şirketler
• finansal işlemler

• iletişim bağlantıları
• seyahat hareketleri

Bu grafikte her düğüm bir varlığı temsil eder. Düğümler arasındaki bağlantılar ise ilişkileri gösterir.

Örneğin bir analiz şu tür bir bağlantıyı ortaya çıkarabilir:

Bir kişi belirli bir şirketten ödeme almıştır.
Bu şirket belirli bir lojistik firmasıyla çalışmaktadır.
Lojistik firması belirli bir depoya düzenli sevkiyat yapmaktadır.

Bu bağlantılar analiz edildiğinde bir tedarik ağı ortaya çıkarılabilir.

Harita Tabanlı Analiz

Veri entegrasyon platformlarının önemli özelliklerinden biri coğrafi analiz yapabilmeleridir. Bu sistemler çoğu zaman harita tabanlı bir arayüz kullanır.

Harita üzerinde şu tür veriler gösterilebilir:

• askeri birlik konumları
• sensör tespitleri
• iletişim sinyalleri
• araç hareketleri
• altyapı tesisleri

Bu sayede analistler coğrafi ilişkileri daha kolay anlayabilir.

Örneğin bir bölgede belirli araçların düzenli olarak aynı rotayı kullandığı tespit edilirse bu rota bir lojistik hattı olabilir.

Operasyon Planlama Araçları

Palantir Gotham gibi platformlar yalnızca veri analizi için değil, aynı zamanda operasyon planlama için de kullanılır.

Bu platformlar üzerinde komutanlar farklı operasyon senaryolarını test edebilir.

Örneğin:

• birliklerin hangi rotayı izleyeceği
• hangi hedeflerin öncelikli olduğu
• lojistik destek noktalarının nerede kurulacağı
• hangi bölgelerde risk bulunduğu

gibi sorular simülasyonlar aracılığıyla analiz edilebilir.

Bazı platformlar farklı operasyon planlarının sonuçlarını karşılaştırmaya da olanak tanır. Böylece komutanlar alternatif stratejiler arasında seçim yapabilir.

Gerçek Zamanlı Durum Farkındalığı

Modern askeri operasyonlarda önemli kavramlardan biri durumsal farkındalıktır. Bu kavram bir komutanın savaş alanındaki gelişmeleri gerçek zamanlı olarak takip edebilmesi anlamına gelir.

Veri entegrasyon platformları bu amaçla canlı veri akışlarını analiz edebilir.

Örneğin bir operasyon sırasında sistem şu tür verileri sürekli olarak güncelleyebilir:

• drone görüntüleri
• radar tespitleri
• birlik konumları
• iletişim sinyalleri

Bu veriler birleştiğinde komutanlar savaş alanının dinamik bir haritasını görebilir.

Yapay Zekâ ile Gelişen Analizler

Son yıllarda veri entegrasyon platformlarına yapay zekâ algoritmaları da eklenmeye başlamıştır. Bu algoritmalar veri içindeki gizli kalıpları tespit edebilir.

Örneğin makine öğrenmesi sistemleri şu tür analizler yapabilir:

• olağandışı hareketleri tespit etme
• iletişim ağlarında kritik kişileri belirleme
• tedarik zinciri bağlantılarını ortaya çıkarma
• potansiyel risk bölgelerini tahmin etme

Bu tür analizler insan analistlerin gözden kaçırabileceği ilişkileri ortaya çıkarabilir.

Stratejik Etki

Veri entegrasyonu platformlarının en önemli etkisi bilgi parçalanmasını ortadan kaldırmalarıdır. Farklı kurumlar tarafından toplanan veriler tek bir sistem içinde birleştiğinde daha bütüncül bir analiz yapılabilir.

Bu durum askeri planlama açısından büyük bir avantaj yaratır. Çünkü modern savaşta üstünlük çoğu zaman bilgiyi daha hızlı ve daha doğru analiz edebilme kapasitesine bağlıdır.

Bu nedenle birçok uzman veri entegrasyon platformlarını modern savaşın en önemli teknolojik altyapılarından biri olarak görmektedir.

Sonuç

Veri entegrasyonu ve operasyon planlama platformları modern askeri sistemlerin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Uydu verileri, sensör kayıtları, finansal bilgiler ve sosyal ağ analizleri gibi farklı veri kaynakları tek bir platformda birleştirildiğinde savaş alanına dair çok daha kapsamlı bir resim ortaya çıkmaktadır.

Palantir Gotham gibi platformlar bu yaklaşımın en gelişmiş örneklerinden biridir. Bu sistemler yalnızca veri analizi yapmakla kalmaz, aynı zamanda askeri operasyonların planlanmasına ve yönetilmesine de katkı sağlar.

Modern savaşın giderek daha fazla veri temelli bir süreç haline geldiği düşünüldüğünde, bu tür platformların gelecekte askeri stratejilerin merkezinde yer alacağı açıktır.

Yapay Zekâ ve Askeri Karar Süreçleri

Savaş tarihine bakıldığında askeri üstünlüğün çoğu zaman yalnızca silah gücüne değil, karar verme hızına bağlı olduğu görülür. Bir ordunun rakibinden daha hızlı bilgi toplaması, bu bilgiyi daha doğru analiz etmesi ve daha hızlı karar alması stratejik avantaj yaratır. Napolyon'un ünlü sözlerinden biri bu gerçeği özetler: *"Savaşta zaman her şeydir."* Modern çağda ise zaman faktörü daha da kritik hale gelmiştir.

Günümüz savaş alanı, geçmişe kıyasla çok daha yoğun bir veri akışı üretmektedir. Uydu sistemleri, radar ağları, insansız hava araçları, elektronik dinleme platformları ve saha sensörleri sürekli olarak yeni bilgiler üretir. Bu bilgiler arasında görüntüler, video akışları, sinyal kayıtları, konum verileri, lojistik hareketler ve istihbarat raporları yer alır. Ancak bu veri bolluğu yeni bir sorun yaratmaktadır: analiz kapasitesi.

İnsan analistlerin bu kadar büyük veri yığınını hızlı biçimde değerlendirmesi son derece zordur. İşte bu noktada yapay zekâ tabanlı sistemler devreye girer. Makine öğrenmesi algoritmaları büyük veri kümelerini analiz ederek potansiyel tehditleri, hedefleri veya operasyon fırsatlarını daha hızlı tespit edebilir.

Karar Süreçlerinde Hız Faktörü

Modern savaşın önemli özelliklerinden biri operasyon temposunun yükselmesidir. Bir askeri operasyon sırasında karar verilmesi gereken durumlar saniyeler içinde ortaya çıkabilir. Özellikle hava operasyonlarında veya insansız sistemlerin kullanıldığı çatışmalarda karar süreçleri son derece hızlıdır.

Örneğin bir drone tarafından tespit edilen bir hedefin değerlendirilmesi sırasında şu tür sorular ortaya çıkar:

• hedef gerçekten askeri bir tesis midir?
• bölgede sivil varlık riski var mıdır?
• saldırı operasyonun genel planı ile uyumlu mudur?
• saldırının stratejik etkisi ne olacaktır?

Geçmişte bu tür değerlendirmeler çoğu zaman uzun analiz süreçleri gerektirirdi. Görüntüler farklı birimlere gönderilir, analistler raporlar hazırlar ve komuta zinciri içinde karar alınırdı. Günümüzde ise yapay zekâ sistemleri bu sürecin birçok aşamasını hızlandırabilmektedir.

Karar Destek Sistemleri

Yapay zekâ tabanlı askeri yazılımlar çoğu zaman karar destek sistemi olarak tasarlanır. Bu sistemler komutanların yerine karar vermez; ancak karar sürecini destekleyen analizler üretir.

Bir karar destek sistemi şu tür görevler üstlenebilir:

• hedeflerin askeri değerini analiz etmek
• operasyon risklerini hesaplamak
• lojistik gereksinimleri tahmin etmek
• alternatif operasyon planlarını karşılaştırmak
• sivil risk analizleri yapmak

Bu tür analizler sayesinde komutanlar daha kapsamlı bir bilgiye dayanarak karar verebilir.

Gospel ve Hedef Önceliklendirme

Bu yaklaşımın dikkat çekici örneklerinden biri Gospel adlı hedef analiz sistemidir. Gospel sistemi farklı istihbarat kaynaklarını bir araya getirerek potansiyel hedefleri analiz etmek amacıyla geliştirilmiştir.

Sistem şu tür veri kaynaklarını kullanabilir:

• uydu görüntüleri
• drone video kayıtları
• sinyal istihbaratı verileri
• saha raporları
• iletişim analizleri

Bu veriler analiz edilerek potansiyel hedeflerin askeri değeri ve operasyonel önemi hesaplanabilir.

Örneğin bir bölgede tespit edilen üç farklı tesis olduğunu düşünelim:

1. mühimmat deposu
2. iletişim merkezi
3. lojistik depo

Geleneksel analiz yöntemlerinde analistler bu tesislerin önemini ayrı ayrı değerlendirmek zorunda kalırdı. Gospel gibi sistemler ise farklı veri kaynaklarını analiz ederek bu hedeflerin operasyonel etkisini karşılaştırabilir.

Sistem şu tür bir analiz yapabilir:

• mühimmat deposunun imha edilmesi düşman ateş gücünü azaltabilir
• iletişim merkezinin devre dışı bırakılması komuta zincirini zayıflatabilir
• lojistik depo tedarik zincirini etkileyebilir

Bu analizler sonucunda sistem hedefleri öncelik sırasına koyarak komutanlara öneriler sunabilir.

Risk Analizi ve Sivil Koruma

Modern askeri operasyonlarda önemli konulardan biri de sivil risk analizidir. Uluslararası hukuk ve etik kurallar askeri operasyonların sivillere zarar vermemesini gerektirir.

Yapay zekâ sistemleri bu analizde de kullanılabilir. Örneğin bir hedefin bulunduğu bölgede şu tür veriler analiz edilebilir:

• nüfus yoğunluğu
• sivil altyapı tesisleri
• okul ve hastane konumları
• günlük hareket yoğunluğu

Bu bilgiler kullanılarak saldırının potansiyel riskleri hesaplanabilir.

Gospel gibi sistemler belirli bir hedefin vurulması durumunda olası yan etkileri tahmin etmeye yardımcı olabilir. Böylece komutanlar operasyonun zamanını veya yöntemini değiştirebilir.

Operasyonel Simülasyonlar

Yapay zekâ sistemleri yalnızca hedef analizi yapmakla kalmaz, aynı zamanda operasyonel senaryoları da değerlendirebilir. Bu tür sistemler farklı operasyon seçeneklerini karşılaştırarak en uygun stratejiyi belirlemeye yardımcı olabilir.

Örneğin bir operasyon planlanırken şu tür senaryolar analiz edilebilir:

• hava saldırısı
• drone operasyonu
• özel kuvvet operasyonu
• elektronik savaş müdahalesi

Her senaryonun başarı olasılığı, risk düzeyi ve lojistik maliyeti farklıdır. Yapay zekâ sistemleri bu seçenekleri analiz ederek karar vericilere öneriler sunabilir.

İnsan ve Algoritma İşbirliği

Bugün için askeri yapay zekâ sistemleri çoğu zaman insan kontrolü altında çalışan araçlar olarak tasarlanmıştır. Nihai karar genellikle insan komutanlar tarafından verilir.

Bunun birkaç nedeni vardır.

Birincisi etik sorumluluktur. Ölümcül sonuçlar doğurabilecek kararların tamamen algoritmalara bırakılması birçok uzman tarafından sakıncalı görülmektedir.

İkincisi savaş ortamının belirsizliğidir. Yapay zekâ sistemleri büyük veri analizinde çok başarılı olsa da karmaşık siyasi veya stratejik değerlendirmelerde insan sezgisi hâlâ önemli bir rol oynar.

Üçüncüsü ise algoritmik hatalar riskidir. Veri eksikliği veya yanlış modelleme hatalı sonuçlara yol açabilir.

Bu nedenle birçok askeri sistem “human in the loop” adı verilen bir yaklaşımı benimser. Bu modelde yapay zekâ analiz yapar ve öneriler üretir; ancak son karar insan tarafından verilir.

Gelecekte Karar Süreçleri

Bazı uzmanlar gelecekte yapay zekânın askeri karar süreçlerinde daha büyük bir rol oynayabileceğini düşünmektedir. Bunun nedeni modern savaşın giderek daha hızlı hale gelmesidir.

Özellikle şu alanlarda algoritmik karar sistemlerinin etkisi artabilir:

• drone sürülerinin yönetimi
• siber savunma operasyonları
• hava savunma sistemleri
• elektronik savaş

Bu tür sistemlerde karar süreleri milisaniyeler düzeyinde olabilir. İnsanların bu hızda tepki vermesi mümkün değildir.

Bu nedenle gelecekte bazı operasyonel kararların doğrudan algoritmalar tarafından verilmesi olasılığı tartışılmaktadır.

Sonuç

Yapay zekâ teknolojileri askeri karar süreçlerini önemli ölçüde etkilemeye başlamıştır. Büyük veri analizleri sayesinde komutanlar daha hızlı ve daha kapsamlı bilgiye ulaşabilmektedir. Gospel gibi sistemler hedef analizi, risk değerlendirmesi ve operasyon planlama gibi alanlarda önemli destek sağlamaktadır.

Bununla birlikte yapay zekâ henüz savaş kararlarının tamamen otonom hale gelmesine yol açmamıştır. Günümüzde en yaygın yaklaşım, algoritmaların insan komutanlara karar destek araçları sağlamasıdır.

Modern savaşın giderek daha veri yoğun ve hızlı hale geldiği düşünüldüğünde, gelecekte yapay zekâ sistemlerinin askeri karar süreçlerinde daha merkezi bir rol oynayacağı açıktır. Bu durum yalnızca askeri stratejiyi değil, aynı zamanda savaşın etik ve hukuki çerçevesini de yeniden tartışmaya açmaktadır.

Algoritmik Savaş Alanının Yükselişi

Modern savaş artık yalnızca askerî güçlerin fiziksel karşılaşmasından ibaret değildir. 21. yüzyılın çatışma ortamında üstünlük, veri işleme kapasitesi, algoritmik modelleme ve bilişsel üstünlük ile şekillenmektedir. Bu bağlamda savaş alanı giderek daha algoritmik bir yapıya bürünmektedir; yani askeri stratejiler yalnızca komutanların sezgilerine değil, aynı zamanda yapay zekâ sistemlerinin analizlerine ve tahminlerine de dayanmaktadır.

Veri ve Algoritmanın Askerî Önemi

Geleneksel savaşta bir komutan, istihbarat raporlarına, gözlemlere ve geçmiş deneyimlere dayanarak karar verirken; günümüzde aynı komutan, milyonlarca veri noktasını işleyen yapay zekâ sistemlerinin ürettiği önerilere de başvurur. Uydu görüntüleri, drone videoları, sensör verileri, finansal işlemler ve sosyal ağ analizleri gibi çok sayıda veri kaynağı, algoritmalar aracılığıyla analiz edilerek karar süreçlerine entegre edilir. Bu sayede yalnızca bir hedefin fiziksel konumu değil, hedefin stratejik değeri, olası hareketleri ve riskleri de hızlı bir şekilde hesaplanabilir.

Örneğin Gospel sistemi, hedef belirleme sürecinde farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek analiz yapar. Uydu görüntüleri, drone verileri, iletişim sinyalleri ve saha raporları tek bir modelde işlenir. Algoritma, her hedefin askeri değeri ve operasyonel önemi hakkında puanlama yapabilir ve komutanlara öncelik sıralı hedef listesi sunar. Bu, modern savaşta karar alma sürecini hızlandırırken, insan komutanların daha stratejik düşünmeye odaklanmasına olanak tanır.

Askerî Kurumlarda Yapısal Dönüşüm

Algoritmik savaş alanının yükselişi, askeri kurumların yapısal dönüşümünü de beraberinde getirmiştir. Artık birçok orduda veri bilimcileri, yapay zekâ mühendisleri, yazılım uzmanları ve simülasyon analistleri, geleneksel karargâh kadrolarının içinde kritik roller üstlenmektedir. Komuta merkezleri giderek teknoloji merkezlerine dönüşmekte, bilgi akışı ve analiz süreçleri için özel birimler kurulmaktadır.

Bu değişim sadece yapısal değil, kültürel bir dönüşümü de beraberinde getirir. Geleneksel hiyerarşik komuta yapıları, algoritmik öneriler ve veri destekli kararlar ile entegre olmalıdır. Karar zincirleri artık yalnızca emir ve raporlarla değil, gerçek zamanlı veri analizleriyle çalışmaktadır.

İnsan ve Makine İşbirliği

Algoritmik savaşın yükselişi, insan komutanların rolünü değiştirmektedir. Yapay zekâ sistemleri operasyonel analizleri hızlandırsa da, nihai karar çoğu zaman hâlâ insan kontrolündedir. Bu, savaşın karmaşıklığı ve etik sorumluluklardan kaynaklanır. İnsan sezgisi ve stratejik yaratıcılık, belirsiz durumlarda algoritmalara karşı bir denge unsuru sağlar.

Ancak bazı alanlarda algoritmalar insanlardan daha hızlı hareket edebilir. Örneğin hava savunma sistemleri, drone sürüleri veya elektronik savaş uygulamalarında milisaniyeler içinde karar vermek gerekir. Bu durum, belirli operasyonel kararların algoritmik sistemler tarafından önerilmesini veya doğrudan alınmasını gündeme getirir.

Operasyon Planlama ve Simülasyonlar

Algoritmik sistemler yalnızca gerçek zamanlı veri analizi yapmakla kalmaz, aynı zamanda simülasyon tabanlı planlama sağlar. Palantir Gotham gibi platformlar, farklı senaryoların

karşılaştırılmasına ve en uygun operasyon planının belirlenmesine olanak tanır. Örneğin bir lojistik hattının kesilmesi veya bir düşman birliğinin çevrelenmesi planlanırken, algoritmalar farklı olası sonuçları simüle ederek komutanlara öneriler sunabilir.

Benzer şekilde Gospel sistemi, potansiyel hedeflerin operasyonel etkisini ve risklerini simülasyonlar aracılığıyla değerlendirir. Bu sayede karar vericiler, yalnızca mevcut durumu değil, farklı stratejik seçeneklerin olası sonuçlarını de görebilir.

Algoritmik Üstünlük ve Stratejik Etki

Algoritmik savaş alanının yükselişi, savaşın temel dinamiklerini değiştirmektedir. Artık stratejik üstünlük yalnızca silah gücüyle değil, veriyi işleme ve analiz etme kapasitesiyle belirlenmektedir. Hızlı ve doğru bilgiye dayalı kararlar, geleneksel üstünlüğün önüne geçebilir.

Bu bağlamda, gelecekte savaşın insan-komuta ve algoritma işbirliği ile yürütüleceği öngörülmektedir. İnsanlar, etik ve stratejik çerçeveyi sağlarken, algoritmalar bilgi analizi ve hızlı öneriler ile operasyonları destekleyecektir. Bu durum, savaşın yalnızca fiziksel değil, bilişsel ve algoritmik bir mücadele alanı haline geldiğini göstermektedir.

Algoritmik savaş alanının yükselişi, modern çatışmaların karmaşıklığını ve hızını artırmaktadır. Yapay zekâ yazılımları, veri entegrasyonu, hedef belirleme ve operasyon simülasyonları aracılığıyla savaşın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Gospel ve Palantir Gotham gibi sistemler, hem analiz hem de planlama süreçlerinde insan komutanlara destek sağlayarak, savaşın artık hem fiziksel hem bilişsel bir mücadele olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bölüm, modern savaşın sadece silahlar ve askerlerden ibaret olmadığını, aynı zamanda algoritmalar, veri bilimcileri ve yapay zekâ sistemlerinin merkezi bir rol oynadığı algoritmik bir ekosistem haline geldiğini göstermektedir.

Savaşta kullanılan yapay zekâ yazılımları askeri operasyonların doğasını önemli ölçüde değiştirmektedir. Hedef belirleme sistemleri, kişi takibi algoritmaları ve veri entegrasyon platformları askeri planlamayı daha hızlı ve veri temelli hale getirmektedir.

Gospel gibi hedef analiz sistemleri, Where’s Daddy? gibi konum tahmin yazılımları ve Palantir Gotham gibi veri entegrasyon platformları bu dönüşümün somut örnekleridir. Bu sistemler askeri kurumların devasa veri akışını yönetmesine yardımcı olur ve karar süreçlerini hızlandırır.

Ancak bu teknolojilerin yükselişi aynı zamanda yeni etik ve stratejik sorular da ortaya çıkarmaktadır. Yapay zekâ sistemlerinin savaşta hangi rolü üstleneceği, insan kontrolünün nasıl korunacağı ve algoritmik hataların nasıl önleneceği gibi konular önümüzdeki yıllarda askeri strateji tartışmalarının merkezinde yer alacaktır.

Yapay zekâ çağında savaş yalnızca silahların değil, aynı zamanda **algoritmaların da rekabeti** haline gelmektedir. Bu nedenle geleceğin askeri gücü yalnızca tanklar, uçaklar ve füzelerle değil; aynı zamanda veri işleme kapasitesi ve yapay zekâ yazılımlarıyla da ölçülecektir.

BÖLÜM 6- AI ILE YAPILAN GERÇEK SAVAŞ ÖRNEKLERİ

Yapay zekâ (AI) teknolojilerinin askeri sistemlere entegrasyonu, modern savaşın doğasını kökten değiştirmektedir. Artık AI, yalnızca teorik bir tartışma konusu değil; gerçek çatışma alanlarında kullanılan kritik bir araç hâline gelmiştir. Bu bölümde, farklı savaş ve operasyonlarda yapay zekânın somut kullanım örneklerini ele alacağız ve AI'nin modern savaşın yüzünü nasıl yeniden şekillendirdiğini göstereceğiz. İnceleyeceğimiz örnekler, algoritmik hedef belirleme, sürü drone operasyonları, istihbarat analizi ve otonom silah sistemleri gibi alanları kapsamaktadır.

Özellikle **Ukrayna Savaşı**, AI destekli teknolojilerin gerçek dünyadaki uygulamasını gösteren en çarpıcı örneklerden biridir. Ukrayna, düşük maliyetli ticari droneların sürü halinde ve algoritmik kontrol ile kullanımını etkin biçimde uygulamıştır. Bu dronelar sadece gözetleme yapmakla kalmamış, aynı zamanda hedef tespitinde ve operasyonel koordinasyonda kritik rol oynamıştır. Yapay zekâ algoritmaları, droneların uçuş rotalarını optimize etmiş, olası çarpışmaları önlemiş ve saldırı zamanlamalarını en uygun şekilde belirlemiştir. Bu sayede hem hedef doğruluğu artırılmış hem de operasyonların hızı ve etkinliği önemli ölçüde yükselmiştir. Ayrıca uydu görüntüleri, sensör verileri ve sahadan gelen istihbarat, AI tabanlı analizlerle birleştirilerek düşman birimlerinin konumu ve hareketleri gerçek zamanlı olarak takip edilebilmiştir.

Benzer şekilde, **Gazze'de AI destekli istihbarat operasyonları**, yapay zekânın bilgi analizindeki gücünü ortaya koymaktadır. Bu operasyonlarda, farklı kaynaklardan gelen veriler bir araya getirilmiş ve AI algoritmaları aracılığıyla analiz edilmiştir. Palantir Gotham gibi platformlar, sosyal ağ analizleri, lojistik hareketler ve iletişim verilerini entegre ederek operasyon planlayıcılarına harita tabanlı görselleştirmeler sunmuştur. Bu sayede yalnızca hedefler değil, hedeflerin etrafındaki ağlar ve lojistik bağlantılar da ortaya çıkarılmıştır. AI, komutanların daha hızlı ve bilinçli kararlar almasına yardımcı olurken, sivil riskleri de değerlendirebilecek kapasitede olmuştur.

AI'nin modern savaşta etkili kullanıldığı bir diğer alan ise **sürü drone operasyonları ve savunma senaryolarıdır**. Sürü drone teknolojisi, birden fazla küçük dronenın eş zamanlı ve koordineli hareket etmesini sağlar. Saldırı senaryolarında AI, droneların optimal uçuş yollarını ve hedef yaklaşımını belirlerken, savunma senaryolarında düşman droneları tespit edip otomatik karşı tedbirlerin uygulanmasına olanak tanır. Ukrayna ve Azerbaycan'ın bazı çatışmalarında bu tür sürü drone saldırıları, AI algoritmalarının saha taktiklerini dönüştürme gücünü göstermiştir.

Son olarak, **otonom silah sistemleri ve algoritmik hedefleme** modern savaşta AI'nin tartışmalı ama etkili kullanım alanlarından biridir. Gospel ve benzeri sistemler, istihbarat verilerini analiz ederek hedeflerin operasyonel önemini ve risklerini hesaplamaktadır. Anti-drone sistemleri ve AI destekli hava savunma sistemleri ise hızlı hareket eden hedeflere karşı insan tepkisinden daha hızlı yanıt verebilmektedir.

Özetle, AI'nin savaş alanına girişi, yalnızca karar alma süreçlerini hızlandırmakla kalmamış; aynı zamanda stratejik planlama, hedef önceliklendirme ve operasyonel koordinasyon gibi alanlarda devrim yaratmıştır. Ukrayna, Gazze ve diğer çatışmalarda görüldüğü gibi, algoritmalar artık modern savaşın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. AI'nin doğru kullanımı, savaşın hızını, etkinliğini ve sonuçlarını doğrudan etkilemektedir ve gelecekte insan ve algoritmanın birlikte çalıştığı hibrit savaş modelleri daha da yaygınlaşacaktır.

Bu bölüm, AI'nin modern çatışmalarda **stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde** nasıl kritik bir rol oynadığını somut örneklerle ortaya koymaktadır.

Ukrayna Savaşı: Drone ve Otonom Sistem Kullanımı

2022'de başlayan ve günümüze kadar devam eden **Ukrayna-Rusya çatışması**, modern savaşta yapay zekâ ve otonom sistemlerin kullanımını gözler önüne seren en çarpıcı örneklerden biridir. Bu savaş, yalnızca konvansiyonel askerî güçlerin değil, aynı zamanda **AI destekli drone ve otonom sistemlerin** stratejik olarak nasıl kullanılabileceğini de göstermiştir. Ukrayna, teknolojik kaynakları sınırlı olmasına rağmen, **düşük maliyetli ticari droneların toplu ve algoritmik kullanımını** etkin biçimde uygulayarak savaşın seyrini kısmen değiştirmiştir.

Gözetleme ve İstihbarat

Droneların ve yapay zekânın en erken ve en kritik kullanımı **gözetleme ve istihbarat toplama** alanında olmuştur. Uydu görüntüleri, sahadaki droneların canlı akışları ve sensör verileri, AI algoritmaları tarafından analiz edilmiştir. Bu analizler sayesinde Rus birliklerinin konuşlanma alanları, hareket güzergahları, lojistik hatları ve silah depoları gerçek zamanlı olarak belirlenebilmiştir. Örneğin, **insansız hava araçlarıyla toplanan görüntüler**, yapay zekâ destekli görüntü işleme algoritmaları aracılığıyla otomatik olarak sınıflandırılmış ve düşman araçlarının türü, sayısı ve hareket yönü tespit edilmiştir. Bu tür bir analiz, insan gözünün tek başına yapabileceğinin çok ötesinde bir hız ve doğruluk sağlamıştır.

Sürü Drone Operasyonları

Ukrayna tarafı, özellikle **sürü drone** operasyonlarını etkin biçimde kullanmıştır. Sürü dronelar, birden fazla küçük dronenın koordineli ve eş zamanlı hareket etmesini mümkün kılar. Yapay zekâ algoritmaları, bu dronelara **optimal uçuş rotaları**, saldırı zamanlamaları ve hedef önceliklerini belirleyerek operasyonları planlamıştır. Örneğin, düşman bir topçu bataryasına yönlendirilen sürü dronelar, AI kontrolünde çatışma alanına giriş yapmış, radar ve savunma sistemlerinden kaçınarak hedefe ulaşmıştır. Bazı raporlar, Ukrayna'nın bu yöntemle kritik lojistik noktaları ve mühimmat depolarına zarar vererek Rus güçlerinin ilerlemesini yavaşlattığını göstermektedir.

Algoritmik Hedef Önceliklendirme

Yapay zekâ sistemleri yalnızca droneların koordinasyonunu sağlamamış, aynı zamanda **hedef önceliklendirme** sürecinde de kritik rol oynamıştır. Gospel benzeri AI destekli hedef analiz platformları, farklı veri kaynaklarından (uydu görüntüleri, haberleşme verileri, saha raporları)

gelen bilgileri birleştirerek, kritik altyapı ve askeri hedeflerin öncelik sırasını belirlemiştir. Bu sistemler, hedeflerin askeri değerini, operasyonel etkisini ve risklerini değerlendirerek insan komutanlara öneriler sunmuştur. Örneğin bir enerji santrali, lojistik hattı ve topçu mevzisi arasından hangisine öncelik verilmesi gerektiği, AI analizleriyle hızlı ve güvenilir biçimde belirlenmiştir.

Stratejik ve Taktik Avantajlar

Bu operasyonlar, küçük ve ucuz droneların **AI destekli kullanımının stratejik avantajını** açıkça ortaya koymuştur. Hem istihbarat toplama hem de saldırı görevlerinde AI destekli sistemler, geleneksel yöntemlere kıyasla hem hız hem doğruluk hem de ölçek avantajı sağlamıştır. Özellikle sınırlı kaynaklarla yürütülen savunma ve gerilla tarzı operasyonlarda, algoritmik dronelar düşman üzerinde **disiplin bozucu ve yıpratıcı bir etki** yaratmıştır.

Ukrayna Savaşı, modern çatışmalarda AI'nin **stratejik karar alma, hedef belirleme ve operasyonel koordinasyon** alanlarında nasıl kullanılabileceğini somut olarak göstermektedir. AI destekli dronelar ve otonom sistemler, yalnızca fiziksel güç üstünlüğü ile değil, aynı zamanda bilişsel üstünlük ve veri analizi yoluyla savaşın seyrini değiştirme kapasitesine sahiptir. Bu durum, modern savaşın artık sadece askerî kuvvetlerin değil, **veri, algoritma ve yapay zekânın entegre edildiği karmaşık bir sistemler savaşı** olduğunu ortaya koymaktadır.

Gazze'de AI Destekli İstihbarat Operasyonları

Gazze, uzun yıllardır devam eden çatışmaların ve karmaşık siyasi gerilimlerin merkezi olmuştur. Bu bölgede yürütülen askeri operasyonlarda, yapay zekâ (AI) destekli istihbarat analiz sistemleri giderek kritik bir rol oynamaktadır. AI, sadece bireysel hedeflerin tespitinde değil, aynı zamanda hedeflerin çevresindeki sosyal ağların ve lojistik bağlantıların analizinde de etkili bir araç olarak öne çıkmıştır. Modern çatışmalarda hedefin sadece konumu değil, aynı zamanda çevresindeki bağlantılar, destek yapıları ve lojistik ağlar da operasyonun başarısı için belirleyici hale gelmiştir.

Hedef ve Bağlantı Analizi: Palantir Gotham ve Gospel

Gazze operasyonlarında **Palantir Gotham** ve **Gospel** gibi platformlar, AI'nin istihbarat alanındaki gücünü gösteren en önemli örneklerdir. Bu sistemler, farklı veri kaynaklarını entegre ederek operasyon planlayıcılarına hem görsel hem de analitik araçlar sunmaktadır.

Palantir Gotham, istihbarat verilerini merkezi bir platformda toplamak ve analiz etmek amacıyla geliştirilmiştir. Uydu görüntüleri, drone kayıtları, saha raporları, haberleşme verileri ve sosyal medya aktiviteleri gibi çok çeşitli veri türlerini entegre edebilir. Sistem, bu veriler arasında ilişkiler kurarak operasyonel bağlantıları ortaya çıkarır. Örneğin, belirli bir silah sevkiyatının hangi gruplar aracılığıyla yapıldığı, hangi lojistik yolların kullanıldığı ve hangi tedarik noktalarının kritik olduğu, Palantir algoritmalarıyla analiz edilebilir. Bu süreçte sistem, **otomatik hedef önceliklendirmesi** yapabilir ve komutanlara öneriler sunar.

Gospel, hedef belirleme ve risk analizi odaklı bir AI platformudur. Özellikle çatışma bölgelerinde kritik altyapı ve askeri hedeflerin tespitinde kullanılır. Gospel, veri analizi sırasında yalnızca hedefin konumunu değil, potansiyel etkisini ve risklerini de değerlendirir. Örneğin bir mühimmat deposu, bir lojistik merkezi veya bir komuta noktası arasından hangi hedefin öncelikli olarak vurulması gerektiğini hesaplar. Bu hesaplamalar, geçmiş saldırı verileri, bölgesel hareket kalıpları ve düşmanın potansiyel tepkileri dikkate alınarak yapılır. Gospel'in algoritmaları, insan analistlerin gözden kaçırabileceği karmaşık bağlantıları tespit edebilir ve böylece daha stratejik kararlar alınmasını sağlar.

Sosyal Ağ ve Hareket Tahmini

AI sistemleri, hedeflerin çevresindeki sosyal bağlantıları ve hareket kalıplarını analiz ederek daha geniş bir operasyonel resim sunar. Gazze'de yürütülen operasyonlarda, **AI algoritmaları bireylerin sosyal ağlarını tarayarak etkileşimlerini ve iletişim biçimlerini modellemiştir**. Bu sayede sadece tek bir hedef değil, hedefin çevresindeki destek ağları ve lojistik bağlantılar da ortaya çıkarılmıştır.

Örneğin, bir grup militanın hareketleri, iletişim kayıtları ve lojistik ilişkileri analiz edilerek, kritik düğüm noktaları tespit edilebilir. Palantir Gotham, bu tür analizlerde özellikle güçlüdür; sosyal ağ yapısını görselleştirir ve potansiyel riskli alanları ön plana çıkarır. AI algoritmaları, hedefin belirli bir zamanda nerede bulunabileceğini, hangi bölgelerden geçebileceğini ve hangi destek birimleriyle temas kuracağını tahmin edebilir. Bu tür öngörüler, operasyon planlamasında kritik bir avantaj sağlar.

AI'nin Stratejik Etkisi

Gazze örneği, AI'nin modern çatışmalarda yalnızca silah kullanımını değil, istihbarat ve stratejik planlamayı da derinlemesine dönüştürdüğünü göstermektedir. Geleneksel istihbarat analizinde insan analistler, çok sayıda veri kaynağını manuel olarak birleştirmek zorunda kalırken, AI algoritmaları bu süreci otomatikleştirir ve hızlandırır. Böylece operasyonel kararlar daha hızlı alınabilir ve daha geniş bir veri tabanı üzerinden analiz edilebilir.

AI destekli istihbarat, operasyonel risklerin azaltılmasına da katkıda bulunur. Örneğin, sivil alanlara yönelik yanlış hedefleme riskini azaltmak için algoritmalar, hedef çevresindeki nüfus yoğunluğu, yapıların önemi ve olası sivil zararları analiz edebilir. Gospel ve Palantir gibi sistemler, bu bilgileri entegre ederek hem stratejik hem de etik açıdan daha güvenli planlar geliştirilmesini sağlar.

Operasyonel Senaryolar ve Örnekler

Gazze'deki operasyonlarda AI sistemlerinin kullanımına ilişkin birkaç örnek öne çıkmaktadır:

1. **Silah Sevkiyatı Analizi:** Palantir Gotham, farklı veri kaynaklarını birleştirerek bir silah sevkiyatının hangi rotalardan geçtiğini, hangi grupların aracılık yaptığını ve hangi tedarik noktalarının kritik olduğunu belirlemiştir. Bu bilgiler, operasyonel önceliklendirme ve hedef seçimi açısından hayati öneme sahiptir.

2. **Hedefin Çevresel Analizi:** Gospel, belirli hedeflerin operasyonel etkilerini hesaplamış ve çevresindeki yapıları, lojistik hatları ve destek birimlerini analiz etmiştir. Bu sayede operasyon planlayıcıları, yalnızca hedefe odaklanmak yerine, hedefin etkisini maksimize edecek stratejiler geliştirmiştir.

3. **Sosyal Ağ Analizi:** AI algoritmaları, bireylerin sosyal ve iletişim ağlarını tarayarak kritik bağlantıları belirlemiştir. Bu analizler, yalnızca hedefin tespitini değil, hedefin bağlı olduğu daha geniş organizasyon yapısını da ortaya çıkarmıştır. Bu sayede operasyonlar, sadece tek bir saldırıdan öte, düşman ağının bütününe etkili olabilecek biçimde planlanmıştır.

AI ve İnsan İşbirliği

Gazze'de AI destekli istihbarat operasyonları, insan komutanların rolünü ortadan kaldırmamış, aksine **insan-makine işbirliğini** ön plana çıkarmıştır. AI sistemleri, çok sayıda veriyi hızlı bir şekilde analiz ederek öneriler sunarken, insan komutanlar bu önerileri stratejik, etik ve politik bağlam içinde değerlendirmiştir. Böylece karar alma süreçleri hem hızlı hem de güvenli hâle gelmiştir. İnsan ve AI birlikte çalışarak, klasik istihbarat analizinin çok ötesinde bir yetenek seti ortaya çıkarmıştır.

Gazze örneği, AI'nin modern çatışmalarda **stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde** nasıl kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Palantir Gotham ve Gospel gibi sistemler, veri entegrasyonu, hedef önceliklendirme, sosyal ağ analizi ve hareket tahmini gibi alanlarda askeri planlamayı yeniden tanımlamıştır. AI'nin sağladığı hız, doğruluk ve öngörü, modern savaşın karmaşıklığını yönetmede ve operasyonel üstünlük sağlamada belirleyici bir unsur hâline gelmiştir. Bu durum, savaşın artık sadece silahlar ve askerlerden ibaret olmadığını, aynı zamanda **veri, algoritma ve yapay zekâ sistemlerinin entegre edildiği karmaşık bir ekosistem** hâline geldiğini ortaya koymaktadır.

Sürü Drone Saldırı ve Savunma Senaryoları

Sürü drone teknolojisi, AI'nin savaş alanındaki en çarpıcı uygulamalarından biridir. Bu teknoloji, yüzlerce küçük dronenın aynı anda ve koordineli biçimde hareket etmesini mümkün kılar.

- **Saldırı senaryoları:** Sürü drone sistemleri, kritik altyapı hedeflerine saldırmak için kullanılmıştır. Yapay zekâ, droneların çarpışma riskini minimize ederken optimal yaklaşım yollarını hesaplamıştır. Ukrayna ve Azerbaycan'ın bazı operasyonlarında dronelar, AI destekli hedef tanıma ve yönlendirme algoritmalarıyla koordineli saldırılar gerçekleştirmiştir.

- **Savunma senaryoları:** AI algoritmaları, düşman sürü dronelara karşı savunma stratejileri geliştirmek için de kullanılmıştır. Radar ve sensör verileri analiz edilerek sürü dronelerin yaklaşım yönleri tahmin edilmiş ve hava savunma sistemleri otomatik olarak hedeflere yönlendirilmiştir.

Sürü drone operasyonları, insan kontrolüne dayalı klasik taktiklerin ötesinde, **algoritmik koordinasyon ve hızlı karar alma** gerektiren modern çatışmaların simgesi hâline gelmiştir.

Algoritmik Hedefleme ve Otonom Silah Sistemleri

Modern savaşta AI'nin en tartışmalı uygulamalarından biri **otonom silah sistemleri ve algoritmik hedeflemedir**. Bu sistemler, belirli koşullar altında insan müdahalesi olmadan hedef seçip saldırı gerçekleştirebilir.

- **Gospel ve hedef önceliklendirme:** Daha önceki bölümlerde anlattığımız gibi, Gospel benzeri sistemler farklı istihbarat kaynaklarını analiz ederek hedeflerin operasyonel önemini puanlar ve öncelik sırasını belirler. Örneğin bir mühimmat deposu, bir iletişim merkezi ve bir lojistik hattı arasından hangisinin önce vurulacağı algoritmalar aracılığıyla önerilir.
- **Otonom silah sistemleri:** Anti-drone silahları, AI destekli hava savunma sistemleri ve insansız kara araçları, hızlı hedef tespiti ve ateşleme kararlarını algoritmalarla gerçekleştirir. Bu sistemler, özellikle hava sahasında hızlı hareket eden hedeflere karşı insan tepkisinden daha hızlı cevap verebilir.

Otonom silah sistemlerinin kullanımı, etik ve hukuki tartışmaları da beraberinde getirmiştir. İnsan kontrolünün sınırlarının belirlenmesi ve AI'nin karar önerilerinin güvenilirliği, modern savaş stratejilerinin kritik bir konusu hâline gelmiştir.

AI'nin Savaşın Gerçek Yüzünü Değiştirmesi

Yukarıda örnekleri verilen çatışmalar, AI'nin savaşın doğasını nasıl değiştirdiğini göstermektedir:

1. **Hız ve ölçek avantajı:** Yapay zekâ, bilgi işleme ve operasyon koordinasyonunu insan kapasitesinin ötesine taşımaktadır.
2. **Analitik derinlik:** Karmaşık veri kümeleri arasında bağlantı kurarak gizli hedef ağlarını ortaya çıkarır.
3. **Otonomi ve karar desteği:** İnsan komutanları destekleyici analizlerle donatarak, hızlı ve bilinçli karar alınmasını sağlar.
4. **Yeni taktikler:** Sürü drone saldırıları ve AI tabanlı hedefleme, klasik taktikleri yeniden tanımlamaktadır.

Özetle, AI modern savaşta yalnızca bir destek aracı değil, aynı zamanda **stratejik ve operasyonel karar süreçlerinin merkezinde** yer alan bir unsur hâline gelmiştir. Ukrayna, Gazze ve diğer çatışmalarda görüldüğü gibi, algoritmaların ve yapay zekânın doğru kullanımı, savaşın hızını, etkinliğini ve sonuçlarını doğrudan etkilemektedir.

İran-ABD-İsrail Çatışması: AI Destekli Operasyonlar

Ortadoğu'daki İran-ABD-İsrail gerilimi, modern savaşın AI ve otonom sistemlerle nasıl yürütüldüğünü gösteren en çarpıcı örneklerden biridir. Bu çatışmada kullanılan yapay zekâ destekli yazılımlar ve platformlar, hem istihbarat toplama hem de operasyon planlama süreçlerinde belirleyici rol oynamıştır. Bu bölümde, bu teknolojilerin savaşta nasıl kullanıldığı, hangi programların ön plana çıktığı ve operasyonel etkileri detaylı biçimde ele alınacaktır.

Hedefleme ve İstihbarat Analizi

İran'ın nükleer tesisleri, askeri üsler ve lojistik altyapıları, hem ABD hem de İsrail için öncelikli hedeflerdir. Bu hedeflerin belirlenmesi ve operasyonel risk analizleri, **AI destekli yazılımlar** aracılığıyla yapılmıştır.

Palantir Gotham, bu bağlamda en kritik platformlardan biridir. Sistem, uydu görüntüleri, insansız hava aracı (İHA) kayıtları, sinyal istihbaratı ve açık kaynak verilerini entegre ederek operasyon planlayıcılarına tek bir analiz platformu sunar. Örneğin Natanz ve Fordow nükleer tesisleri üzerine yapılan analizlerde Palantir, veri tabanındaki tüm hareketleri, lojistik rotaları ve çevresel riskleri modelleyerek hedef önceliklendirmesi yapmıştır.

Gospel, hedef belirleme ve risk analizi odaklı bir AI yazılımıdır. Özellikle düşmanın kritik altyapısını belirlemede ve etkisini ölçmede kullanılmıştır. Gospel algoritmaları, hedefin stratejik değerini, operasyonel etkisini ve potansiyel sivil zararlarını hesaplayarak insan analistlere öneriler sunmuştur. Örneğin bir silah deposunun çevresindeki lojistik hatlar, depoya ulaşan araç sayısı ve güvenlik önlemleri AI ile analiz edilmiş, operasyon planlamasında bu bilgiler karar mekanizmasına dahil edilmiştir.

Sosyal Ağ ve Hareket Tahmini

İran içindeki milis gruplar, bölgesel müttefikler ve lojistik koridorlar AI algoritmalarıyla izlenmiştir. Bu analizler, hedeflerin çevresindeki sosyal ve lojistik ağları ortaya çıkarmıştır.

Palantir Gotham, sosyal ağ analizi konusunda oldukça etkilidir. Sistemdeki algoritmalar, milislerin ve lojistik destek unsurlarının iletişim kalıplarını, bağlantılarını ve hareketlerini modellemiş, kritik düğüm noktalarını belirlemiştir. Örneğin belirli bir silah sevkiyatının hangi yollarla ve hangi gruplar aracılığıyla yapıldığı, AI destekli analizlerle ortaya çıkarılmıştır.

AI algoritmaları, hedeflerin olası hareketlerini öngörerek operasyonel planlamaya katkı sağlamıştır. Bu öngörüler sayesinde, hem İsrail hem de ABD, düşmanın karşı hamlelerini ve lojistik hareketlerini önceden hesaplayabilmiş, riskleri minimize edebilmiştir.

Otonom ve Algoritmik Operasyonlar

İsrail ve ABD, özellikle sürü drone operasyonları ve otonom sistemlerle AI'nin koordinasyon avantajlarını kullanmıştır:

- **Sürü Drone Operasyonları:** İsrail'in sürü drone sistemleri, İran'ın radar ve hava savunma hatlarını aşmak için algoritmik rotalar kullanmıştır. Dronelar, birbirleriyle

eşgüdümlü çalışarak belirli hedeflere yönlendirilmiş ve saldırı zamanlamaları AI algoritmaları tarafından optimize edilmiştir.

- **Otonom Hava ve Deniz Sistemleri:** ABD, AI destekli hava ve deniz sistemlerini kullanarak İran'ın deniz yollarındaki hareketlerini izlemiştir. Gemiler ve insansız hava araçları, AI algoritmaları ile koordineli hareket ederek potansiyel tehditleri tespit etmiş ve operasyonel önlemler alınmıştır.
- **Hedef Önceliklendirme:** Gospel ve Palantir, algoritmalar aracılığıyla hedeflerin operasyonel önceliklerini belirlemiş, risk analizi ve lojistik gereksinimleri dikkate alarak öneriler sunmuştur.

Risk ve Kriz Yönetimi

AI, çatışma sırasında **risk ve kriz yönetimi** için de kritik rol oynamıştır. Sivil zarar ve diplomatik krizleri minimize etmek için hedef analizleri algoritmalar tarafından yapılmıştır:

- AI, hedefin çevresindeki nüfus yoğunluğunu ve sivil altyapıyı dikkate alarak operasyonların risklerini hesaplamıştır.
- Farklı senaryolar, Palantir ve Gospel üzerinde simüle edilerek en güvenli ve etkili operasyon planları komutanlara sunulmuştur.
- Bu sayede karar alma süreçleri hızlanmış ve hatalı müdahalelerin önüne geçilmiştir.

Stratejik ve Taktik Avantajlar

Bu çatışmada AI'nin sağladığı avantajlar oldukça açıktır:

- **Hız:** Büyük veri kümeleri AI algoritmaları tarafından hızlı şekilde analiz edilerek anlık karar desteği sağlamıştır.
- **Doğruluk:** İnsan analistlerin gözden kaçırabileceği detaylar AI ile tespit edilmiştir.
- **Öngörü:** Düşmanın olası hareketleri ve lojistik stratejileri algoritmalarla simüle edilerek önceden tahmin edilmiştir.
- **Koordinasyon:** Sürü dronelar ve otonom sistemler, algoritmalar aracılığıyla senkronize edilmiştir.

İnsan ve AI İşbirliği

AI, çatışmada komutanların rolünü ortadan kaldırmamış, aksine **insan-makine işbirliğini** güçlendirmiştir. AI sistemleri veri analizi ve öneri sunarken, insanlar bu önerileri stratejik, etik ve politik bağlamda değerlendirmiştir. Böylece hem hızlı hem de güvenli bir karar alma süreci sağlanmıştır.

Sonuç

İran-ABD-İsrail çatışması, AI'nin modern savaşta **stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde** ne kadar kritik olduğunu göstermektedir. Palantir Gotham ve Gospel gibi sistemler, hedef belirleme, sosyal ağ analizi, hareket tahmini ve otonom operasyonlar gibi alanlarda operasyon planlamayı yeniden tanımlamıştır. Bu örnek, AI'nin yalnızca silah kullanımında değil, istihbarat ve stratejik planlamada da savaşın seyrini değiştirdiğinin açık bir göstergesidir. Veri, algoritma ve yapay zekâ sistemleri artık çatışmaların ayrılmaz bir parçası hâline gelmiş ve modern savaşın geleceğini belirleyen temel unsurlar arasında yer almıştır.

BÖLÜM 7 - VERİ ÜSTÜNLÜĞÜ VE AI SILAHLANMA YARIŞI

Modern savaşın doğası, geleneksel silah ve askeri teçhizatın ötesine taşınmıştır. Artık çatışmalarda üstünlük sağlamak yalnızca topçu gücü veya teknolojiye sahip olmakla ölçülmemektedir. Bunun yerine, sahadaki bilgi akışını toplama, analiz etme ve hızlı şekilde kullanma kapasitesi savaşın kaderini belirleyen temel faktörlerden biri hâline gelmiştir. Bu değişim, savaş planlamasının ve operasyonel stratejilerin biçimini köklü bir şekilde etkilemiştir.

Veri, artık sadece bir bilgi kaynağı olmanın ötesinde, hedef belirleme, lojistik planlama ve istihbarat analizinde kritik bir rol oynamaktadır. Sürü drone operasyonları ve otonom sistemlerin koordinasyonu, verinin doğru şekilde işlenmesine ve analiz edilmesine doğrudan bağlıdır. Bu sistemler, büyük veri kümelerini gerçek zamanlı olarak işleyerek komutanlara hızlı ve güvenilir öneriler sunabilmekte, sahadaki karar alma süreçlerini önemli ölçüde hızlandırmaktadır.

Bu kapsamda, askeri stratejide yeni bir kavram ortaya çıkmıştır: **Veri Üstünlüğü**. Veri üstünlüğü, bir tarafın rakiplerine kıyasla daha fazla, daha kaliteli ve analiz edilebilir veri toplama ve kullanma kapasitesine sahip olması anlamına gelir. Modern savaşta başarı, artık yalnızca silahların veya birliklerin sayısına değil, aynı zamanda bu verileri etkili bir şekilde stratejik avantaja dönüştürebilme yeteneğine de bağlıdır.

Veri Üstünlüğü Kavramı

Veri üstünlüğü, modern savaşın merkezinde yer alan en kritik kavramlardan biridir. Basitçe ifade etmek gerekirse, veri üstünlüğü bir devletin veya askeri aktörün rakiplerine kıyasla daha fazla, daha kaliteli ve analiz edilebilir veri toplama, işleme ve operasyonel olarak kullanabilme kapasitesini ifade eder. Ancak bu tanım yalnızca teknik bir kavramı anlatmakla kalmaz; aynı zamanda savaşın doğasını kökten değiştiren stratejik bir dönüşümü de işaret eder. Geleneksel savaşta üstünlük, silah sayısı, tank filoları veya hava kuvvetlerinin gücü gibi fiziksel unsurlarla ölçülürdü. Oysa günümüzde, özellikle yapay zekâ ve otonom sistemlerin sahaya girmesiyle, üstünlük artık veri yoğunluğu ve bu veriyi etkili biçimde işleme kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir. Yani modern savaşta bir çatışmayı kazanmak, yalnızca askeri teçhizatla değil, eldeki veri kaynaklarını analiz edebilme ve bunlardan stratejik avantaj çıkarabilme yeteneğiyle belirlenmektedir.

Veri üstünlüğü kavramının önemi, özellikle büyük güçler arasında süregelen AI silahlanma yarışında net bir şekilde görülmektedir. Örneğin, ABD, küresel uydu ağları, insansız hava araçları (İHA) filoları, elektronik istihbarat sistemleri ve açık kaynak verilerini AI algoritmaları ile birleştirerek büyük veri kümelerini gerçek zamanlı analiz edebilmektedir. Bu sayede ABD, düşman hareketlerini önceden öngörmek, kritik altyapıları ve lojistik hatları takip etmek ve operasyonel kararları hızla almak gibi avantajlara sahip olmaktadır. Analizler yalnızca tek bir veri türü ile sınırlı değildir; uydu görüntüleri, drone video kayıtları, elektronik iletişim verileri ve siber istihbarat kaynakları tek bir platformda birleştirilir. Bu birleşik veri seti, AI algoritmaları tarafından işlenerek hem saha komutanlarına hem de merkezi strateji birimlerine hızlı ve güvenilir öneriler sunar. Örneğin, bir düşman lojistik merkezi veya mühimmat depolama alanı, bu verilerden elde edilen risk analizleri ve saldırı öncelikleri ile birlikte değerlendirilir; insan karar vericiler de bu önerileri stratejik bağlam içinde uygular.

Benzer şekilde Çin de veri üstünlüğü alanında kendi stratejisini geliştirmiştir. İç pazardan elde edilen sosyal medya verileri, sensör ağları ve geniş siber altyapı sayesinde Çin, hem kendi sahasındaki hem de uluslararası operasyonlarda kullanılacak veri kümelerini oluşturmuştur. Çin'in AI destekli veri işleme kapasiteleri, örneğin siber saldırı ve savunma senaryolarının modellenmesinde, drone koordinasyonunda ve kritik altyapıların korunmasında stratejik bir avantaj sağlamaktadır. Bu durum, veri üstünlüğünün sadece bir analiz gücü değil, aynı zamanda bir stratejik güç aracı olduğunu göstermektedir. ABD ve Çin örneğinde görüldüğü üzere, modern süper güçler arasında üstünlük büyük ölçüde veri kapasitesine ve bu veriyi işleme becerisine bağlıdır. Veri üstünlüğü, klasik askeri güç unsurlarının ötesinde bir üstünlük alanı yaratmakta ve savaşın doğasını kökten değiştirmektedir.

Veri üstünlüğü kavramı aynı zamanda küçük veya orta ölçekli devletler açısından da kritik bir etkiye sahiptir. Veri altyapısı yetersiz olan ülkeler, AI destekli sistemlerin sunduğu hız ve doğruluk avantajlarından mahrum kalmaktadır. Bu durum, modern savaşta yeni bir güç eşitsizliği yaratmakta; veri zengini devletler stratejik avantaj elde ederken, veri fakiri devletler geri kalmaktadır. Dolayısıyla veri üstünlüğü yalnızca teknolojik bir mesele değil, aynı zamanda jeopolitik ve stratejik bir unsur olarak savaşın geleceğini şekillendiren temel bir faktör hâline gelmiştir. Bu bağlamda, veri üstünlüğü kavramı, modern askeri düşüncenin merkezine oturmuş ve AI destekli savaş stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak önem kazanmıştır.

Veri Zengini ve Veri Fakiri Devletler

Modern savaşın doğasında veri, artık yalnızca bir bilgi kaynağı olmanın ötesine geçmiş ve stratejik üstünlük belirleyici bir faktör hâline gelmiştir. Bu gelişim, devletler arasında yeni ve derin bir eşitsizlik yaratmaktadır: veri zengini ve veri fakiri devletler arasındaki fark, klasik askeri dengesizliklerin ötesinde, operasyonel ve stratejik avantaj açısından belirleyici bir unsur haline gelmiştir. Veri zenginliği, yalnızca savaşta üstünlük sağlamakla kalmaz; aynı zamanda diplomasi, uluslararası pazarlıklar ve stratejik caydırıcılık gibi alanlarda da kritik bir avantaj sunar. Bu bağlamda, modern savaşlarda kimin veri zengini, kimin veri fakiri olduğunu anlamak, askeri planlama ve stratejik analiz için temel bir gereklilik hâline gelmiştir.

Veri zengini devletler, yapay zekâ ve büyük veri teknolojilerini kapsamlı bir şekilde kullanabilen, geniş sensör ağlarına ve entegre istihbarat altyapısına sahip ülkelerdir. ABD, Çin ve İsrail bu alanda öne çıkan örneklerdir. ABD, küresel uydu ağları, insansız hava araçları filoları, elektronik istihbarat sistemleri ve açık kaynak verilerini birleştirerek AI algoritmaları ile analiz edebilmektedir. Bu sayede ABD, düşman hareketlerini önceden tahmin etme, kritik altyapıları izleme, lojistik hatları çözümleme ve savaş alanında anlık karar destek sistemleri oluşturma gibi avantajlara sahiptir. Özellikle Palantir Gotham platformu, bu verileri entegre ederek operasyon planlamasında kullanılır. Analistler ve komutanlar, Palantir üzerinde harita tabanlı simülasyonlar yapabilir, farklı operasyon senaryolarını test edebilir ve düşman lojistik ağlarını detaylı şekilde analiz edebilir. Gospel gibi AI destekli hedef analiz platformları ise, uydu görüntüleri, drone kayıtları, istihbarat raporları ve iletişim verilerini işleyerek öncelikli hedeflerin belirlenmesine yardımcı olur. Örneğin bir düşman depolama tesisi veya mühimmat alanı, risk analizleri ve operasyonel öncelik sıralaması ile birlikte insan komutanlara sunulur. Bu süreç, stratejik kararların hızını ve doğruluğunu önemli ölçüde artırır.

İsrail, veri üstünlüğünü kendi bölgesel ve taktiksel ihtiyaçlarına göre optimize etmiştir. Özellikle Gazze ve Lübnan sınırındaki operasyonlarda, Palantir ve Gospel platformları, düşman hareketlerini izleme, lojistik ve silah sevkiyat yollarını analiz etme ve otonom sistemlerle koordineli saldırılar planlama konusunda kritik rol oynamıştır. AI algoritmaları, yalnızca hedeflerin konumunu belirlemekle kalmaz; aynı zamanda düşmanın çevresindeki ağları ve sosyal bağlantıları da analiz ederek operasyonel önceliklendirme yapar. Bu sayede İsrail, sınırlı sayıda kaynak ve personelle yüksek etkili operasyonlar gerçekleştirebilmekte, stratejik ve taktiksel avantaj elde etmektedir.

Buna karşılık, **veri fakiri devletler**, altyapı ve veri toplama kapasiteleri sınırlı olan ülkeleri ifade eder. Bu devletler, AI destekli sistemlerden tam anlamıyla faydalanamaz ve veri analizine dayalı hızlı karar alma süreçlerinde geri kalır. Örneğin, uydu verilerine erişimi sınırlı, sensör ağları yetersiz veya dijital istihbarat sistemleri eksik olan bir devlet, düşmanın hareketlerini önceden öngörmede zorlanır. Bu durum, özellikle hızlı değişen savaş ortamlarında ciddi bir dezavantaj yaratır. Veri fakiri devletler, düşmanın hareketlerini tahmin etmek için insan analistlerin sınırlı kapasitesine bağımlı kalır ve operasyonel planlama süreçleri uzun süre alabilir. Bu da hem taktik hem de stratejik açıdan geri kalmaya neden olur.

Veri zengini ve veri fakiri devletler arasındaki bu fark, sadece askeri operasyonları etkilemekle kalmaz; aynı zamanda uluslararası güç dengelerini de yeniden şekillendirir. Veri zenginliği, diplomatik müzakerelerde ve uluslararası caydırıcılık politikalarında da önemli bir rol oynar. Örneğin, ABD ve Çin gibi veri zenginliği yüksek devletler, elde ettikleri istihbarat ve analiz kapasiteleri sayesinde hem kendi güvenliklerini güçlendirebilir hem de stratejik mesajlarını rakiplerine daha etkili biçimde iletebilir. Veri fakiri devletler ise bu tür avantajlardan yoksundur ve uluslararası arenada daha kırılgan bir pozisyonda kalabilir.

Ayrıca, veri üstünlüğü yalnızca savaşın kazanılmasını değil, savaş öncesi hazırlık, lojistik planlama ve kriz yönetimini de belirleyici hâle getirir. Veri zengini devletler, AI algoritmaları

sayesinde düşmanın olası hamlelerini önceden simüle edebilir, riskleri hesaplayabilir ve kaynaklarını optimize edebilir. Örneğin, sürü drone saldırıları planlanırken, farklı hava koşulları, radar savunmaları ve lojistik hatlar AI tarafından modellenir ve optimal saldırı senaryoları üretilir. Veri fakiri devletler ise bu tür analizleri yapamaz; bu da hem operasyonel etkinliği hem de stratejik esnekliği ciddi biçimde sınırlar.

Sonuç olarak, veri zengini ve veri fakiri devletler arasındaki ayrım, modern savaşın temel belirleyicilerinden biri hâline gelmiştir. Veri üstünlüğü, klasik askeri güç unsurlarının ötesinde bir stratejik araç olarak kullanılmakta, operasyonel hız, doğruluk ve öngörü kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Bu durum, savaşın doğasını kökten değiştirmiş ve devletler arasında yeni bir güç dağılımı yaratmıştır. Veri zenginliği, yalnızca askeri üstünlük sağlamakla kalmaz, aynı zamanda diplomatik ve stratejik caydırıcılık açısından da kritik bir avantaj sunar. Böylece modern savaş ortamında başarı, artık yalnızca silahların gücüne değil, veri kapasitesi ve bu veriyi işleme yeteneğine bağlı hâle gelmiştir.

İleriye dönük olarak, veri altyapısına yatırım yapmayan devletler, hem operasyonel hem de stratejik açıdan ciddi bir dezavantajla karşı karşıya kalacak, veri zengini devletler ise AI destekli savaş sistemleri ile artan bir şekilde üstünlük kuracaktır. Bu bağlamda veri zenginliği, yalnızca teknolojik bir ayrıcalık değil, modern askeri gücün merkezinde yer alan en kritik unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yeni gerçeklik, devletlerin stratejik planlamasında veri toplama, analiz ve kullanım kapasitelerini öncelikli hale getirmelerini zorunlu kılmaktadır.

AI Silahlanma Yarışı

Veri üstünlüğü, modern savaşın doğasında yalnızca bir avantaj aracı değil, aynı zamanda devletler arasında yeni bir silahlanma yarışının temelini oluşturmuştur. Bu yarış, geleneksel silah üretimi ve mühimmat stoklamanın ötesine taşınmış, yapay zekâ destekli sistemlerin geliştirilmesi ve kullanımı ekseninde şekillenmiştir. Artık devletler, yalnızca tank, uçak veya füze gibi klasik platformları artırmakla yetinmiyor; AI destekli hedefleme, otonom silah sistemleri, sürü drone operasyonları ve veri analizine dayalı karar destek sistemleri geliştirmek için yarışıyorlar. Bu durum, askeri stratejiyi ve operasyonel planlamayı kökten değiştirmiş, veri zengini devletler ile veri altyapısı sınırlı devletler arasında yeni bir güç eşitsizliği yaratmıştır.

Sürü Drone Operasyonları bu yarışın en dikkat çekici örneklerinden biridir. Çin ve İsrail, birbirinden bağımsız hareket eden ve AI algoritmalarıyla koordineli biçimde çalışan sürü dronelar geliştirmiştir. Bu sistemlerde her bir drone, merkezi bir kontrol biriminden bağımsız olarak çevresel verileri analiz edebilir ve gerektiğinde otonom kararlar alabilir. Örneğin bir düşman savunma hattını aşarken, her drone kendi algılama sensörlerinden elde ettiği verileri sürü içindeki diğer dronelar ile paylaşır ve saldırı rotasını optimize eder. Bu sayede sürü, düşman savunmasını geçebilir ve kritik hedeflere eşzamanlı saldırılar düzenleyebilir. Sürü droneların bir diğer avantajı ise sayısal üstünlük yaratabilmeleridir: yüzlerce küçük drone, bir hedefi etkili biçimde baskılayabilir veya dikkat dağıtıcı olarak kullanılabilir. İsrail'in Gazze sınırındaki operasyonlarında ve Çin'in çeşitli tatbikat simülasyonlarında bu tür sürü drone

operasyonlarının test edildiği bilinmektedir. Bu sistemler, yalnızca saldırı değil, aynı zamanda keşif ve gözetleme görevlerinde de veri toplama ve analiz kapasitesi ile fark yaratmaktadır.

Şekil 5. Yapay Zekâ ile Küresel Silah Yarışı

Otonom Kara ve Deniz Araçları da AI silahlanma yarışının bir diğer boyutunu oluşturur. ABD ve Çin, yapay zekâ destekli kara ve deniz araçlarını lojistik hatları, kritik altyapıları ve stratejik bölgeleri izlemek için kullanmaktadır. Bu araçlar, önceden programlanmış görevlerin ötesinde, çevresel verileri gerçek zamanlı olarak analiz ederek gerektiğinde bağımsız olarak hareket edebilir. Örneğin bir liman veya enerji tesisi üzerinde otonom kara araçları devriye gezerken, anormal hareketleri tespit edip komuta merkezine rapor iletebilir veya gerekli durumlarda önceden belirlenmiş güvenlik önlemlerini uygulayabilir. Deniz platformlarında ise AI destekli insansız deniz araçları, düşman deniz trafiğini takip edebilir, kritik su yollarını gözetleyebilir ve gerektiğinde önceden belirlenen operasyon planlarını uygulayabilir. Bu sistemler, insan müdahalesi olmadan riskli bölgelerde görev yapabilme kapasitesi ile stratejik esneklik sağlar ve operasyonel hızı artırır.

Algoritmik Hedefleme ise AI silahlanma yarışının bir başka temel alanıdır. Gospel ve Palantir gibi platformlar, hedef önceliklendirme, risk analizi ve operasyonel planlama süreçlerini yapay zekâ algoritmalarıyla destekler. Örneğin, bir düşman lojistik merkezi analiz edilirken, çevresindeki radar sistemleri, hava savunma noktaları ve savunma birlikleriyle birlikte değerlendirilir. AI algoritmaları, bu bilgileri kullanarak hedefin saldırı önceliğini hesaplar ve insan komutanlara öneriler sunar. Bu öneriler yalnızca hedefin fiziksel önemine değil, operasyonun riskleri ve lojistik etkilerine de dayalıdır. Böylece komutanlar, hem hızlı hem de

güvenilir kararlar alabilir, insan sezgisine dayalı hataları en aza indirebilir. Palantir'in veritabanı ve görsel analiz araçları, istihbarat verilerini merkezi bir platformda birleştirerek çok boyutlu analizler yapılmasına olanak tanır. Gospel ise özellikle uydu ve drone görüntülerini işleyerek hedeflerin tespit edilmesini ve saldırı senaryolarının oluşturulmasını sağlar. Bu sistemlerin kombinasyonu, modern savaşta veri odaklı karar alma sürecinin hızını ve doğruluğunu dramatik biçimde artırır.

AI silahlanma yarışının etkisi yalnızca teknolojik yeniliklerle sınırlı kalmaz; aynı zamanda stratejik güç dengelerini de yeniden şekillendirir. Veri altyapısına sahip devletler, bu yarışta belirgin bir üstünlük elde ederken, veri yetersizliği olan devletler stratejik olarak dezavantajlı hâle gelir. Bu eşitsizlik, klasik askeri güç farklarının ötesine geçerek, operasyonel hız, karar alma kapasitesi ve stratejik esneklik açısından belirleyici olur. Örneğin, veri zenginliği olan bir devlet, düşmanın hareketlerini önceden tahmin ederek sürü drone operasyonlarını veya otonom araç görevlerini optimum biçimde planlayabilirken, veri fakiri devlet bu tür operasyonları etkili şekilde koordine edemez.

AI silahlanma yarışının bir diğer boyutu da silah sistemlerinin hızla evrim geçirmesidir. Sürü dronelar, otonom kara ve deniz araçları ve algoritmik hedefleme sistemleri sürekli olarak güncellenmekte ve yeni verilerle beslenmektedir. Her yeni veri seti, AI algoritmalarının öğrenme kapasitesini artırır ve silah sistemlerini daha etkili hâle getirir. Bu durum, yarışın yalnızca bir teknoloji yarışından öteye geçerek veri ve algoritma temelli stratejik üstünlük mücadelesine dönüştüğünü gösterir.

Sonuç olarak, AI silahlanma yarışı modern savaşın doğasını tamamen değiştirmiştir. Devletler artık sadece daha güçlü silahlar üretmekle kalmamakta; aynı zamanda bu silahları destekleyen veri altyapısı, AI algoritmaları ve otonom sistemlerle stratejik üstünlük elde etmeye çalışmaktadır. Sürü droneların koordinasyonu, otonom kara ve deniz araçlarının esnekliği ve algoritmik hedefleme sistemlerinin hassasiyeti, veri zenginliğine sahip devletleri açık bir şekilde öne çıkarmakta ve veri fakiri devletleri stratejik olarak geri bırakmaktadır. Bu yarış, modern savaşın geleceğini şekillendiren temel bir faktör hâline gelmiş ve devletlerin askeri planlamasında veri altyapısını ve AI sistemlerini öncelikli bir stratejik unsur olarak konumlandırmalarını zorunlu kılmıştır.

Askeri Veri Altyapıları

Modern savaşta veri, artık klasik silah ve mühimmatın ötesinde en kritik stratejik kaynak hâline gelmiştir. Veri üstünlüğü, devletlerin askeri kapasitesini belirleyen temel faktörlerden biri olarak öne çıkarken, bu üstünlüğü sağlayacak altyapılar da giderek daha karmaşık ve büyük ölçekli hâle gelmiştir. Askeri veri altyapıları, yalnızca bilgi toplamakla kalmaz; aynı zamanda analiz, simülasyon ve operasyonel karar desteği sağlayarak modern savaşın yönünü belirler. Devletler, veri zenginliğini artırmak için uydu sistemlerinden İHA ağlarına, siber istihbarat platformlarından sensör ve iletişim ağlarına kadar kapsamlı yatırımlar yapmaktadır. Bu altyapılar, savaş alanında hem operasyonel hem de stratejik üstünlük sağlar.

Uydu ve İnsansız Hava Araçları (İHA) Ağları, veri toplamanın en görünür bileşenlerinden biridir. Modern ordular, küresel uydu ağları ve geniş İHA filoları aracılığıyla sürekli veri akışı elde eder. Bu sistemler, düşman birliklerinin hareketlerini izlemek, kritik altyapıları gözetlemek ve lojistik hatları analiz etmek için kullanılır. Örneğin ABD'nin Global Hawk ve Çin'in CH-4 İHA sistemleri, yüksek çözünürlüklü görüntü verilerini gerçek zamanlı olarak AI algoritmalarına aktarır. Bu veriler, düşmanın taktiksel hareketlerini tahmin etmede, olası saldırı rotalarını belirlemede ve operasyon planlamasında kritik bir rol oynar. Uydu ağları ise daha geniş bir perspektif sunar: uydu görüntüleri ve radar taramaları, büyük ölçekli hareketler, altyapı değişiklikleri veya lojistik sevkiyatları tespit etmek için analiz edilir. Bu sistemler, yalnızca gözetleme değil, aynı zamanda geleceğe yönelik stratejik öngörü de sağlar.

Siber İstihbarat ve Açık Kaynak Analizi askeri veri altyapılarının diğer temel bileşenidir. Devletler, düşman sistemlerinden ve uluslararası veri kaynaklarından elde edilen bilgileri AI algoritmalarıyla işleyerek anlamlı operasyonel çıktılar üretir. Bu süreç, yalnızca düşman faaliyetlerini izlemekle kalmaz; aynı zamanda olası siber saldırı tehditlerini, lojistik zafiyetleri ve stratejik hareketleri öngörmeyi de içerir. Örneğin ABD ve İsrail, siber istihbarat platformları aracılığıyla sosyal medya, haber ajansları ve açık kaynaklı coğrafi bilgilerden sürekli veri toplar. AI algoritmaları bu verileri işleyerek düşmanın hareket kalıplarını çıkarır ve operasyonel planlamaya entegre eder. Çin ise kendi iç veri kaynaklarını ve sosyal medya analitiklerini kullanarak hem iç güvenlik hem de dış operasyonel analizler için büyük veri kümeleri oluşturur. Bu sistemler, hem istihbarat toplama kapasitesini artırır hem de karar alma süreçlerinde hız ve doğruluk sağlar.

Sensör ve İletişim Ağları, sahadaki hareketlerin, radar sinyallerinin ve GPS verilerinin gerçek zamanlı olarak işlenmesini sağlar. Modern ordular, kara, deniz ve hava platformlarına entegre sensörler kullanarak sürekli veri akışı elde eder. Bu sensörler, düşman birliklerinin konumunu, hareketlerini ve etkinliklerini takip eder. Örneğin bir savaş bölgesinde radar ve GPS verileri, AI destekli analiz sistemlerine aktarılır; algoritmalar bu verileri işleyerek hareket tahmini ve risk analizi yapar. Sensör ve iletişim ağları, özellikle hızlı değişen çatışma ortamlarında, operasyonel farkındalık ve erken uyarı kapasitesi sağlar. Bu sayede komutanlar, sahada meydana gelen değişikliklere anında yanıt verebilir.

Otonom Analiz Platformları, bu büyük veri kümelerinin anlamlandırılmasını ve stratejik kararlara dönüştürülmesini sağlar. Gospel ve Palantir gibi yazılımlar, uydu görüntüleri, İHA kayıtları, radar sinyalleri ve istihbarat raporlarını entegre ederek operasyonel öneriler sunar. Örneğin Palantir Gotham, farklı veri kaynaklarını tek bir platformda birleştirerek analistlere harita tabanlı simülasyonlar, bağlantı analizleri ve lojistik çözümlemeler sunar. Gospel ise hedef analizi ve önceliklendirme sürecinde kullanılır; AI algoritmaları, bir tesisin askeri önemini, çevresindeki savunma hatlarını ve operasyonel riskleri değerlendirerek insan komutanlara öneriler sunar. Bu sistemler, yalnızca veri toplamakla kalmaz; stratejik planlama, hedef seçimi ve operasyon koordinasyonu süreçlerini doğrudan etkiler.

Veri altyapıları, modern savaşın hız ve karmaşıklığıyla başa çıkabilmek için kritik öneme sahiptir. Savaş alanında hızlı karar almak, düşmanın hareketlerini önceden tahmin etmek ve kaynakları etkili biçimde kullanmak, büyük ölçüde bu altyapıların kapasitesine bağlıdır. Örneğin sürü drone operasyonları, otonom kara ve deniz araçları, ve algoritmik hedefleme sistemleri, yalnızca doğru ve güncel veriyle etkili biçimde çalışabilir. Veri eksikliği olan devletler, bu tür operasyonları koordine edemez ve stratejik esnekliklerini kaybeder.

Ayrıca, veri altyapıları yalnızca askeri operasyonları desteklemekle kalmaz; diplomasi, stratejik caydırıcılık ve uluslararası güç dengeleri üzerinde de doğrudan etkiye sahiptir. Veri zengini devletler, sahip oldukları analiz kapasitesi sayesinde hem kendi güvenliklerini artırabilir hem de stratejik mesajlarını rakiplerine etkili biçimde iletebilir. Veri fakiri devletler ise bu avantajlardan yoksun kalır ve uluslararası arenada daha kırılgan bir pozisyona düşer.

Sonuç olarak, askeri veri altyapıları modern savaşın temel taşlarını oluşturur. Uydu ve İHA ağları, siber istihbarat platformları, sensör ve iletişim ağları ve otonom analiz sistemleri, devletlerin veri toplama, işleme ve kullanma kapasitelerini doğrudan artırır. Bu altyapılar sayesinde veri zengini devletler, hem operasyonel hız hem de stratejik üstünlük elde ederken, veri fakiri devletler ciddi dezavantajlarla karşı karşıya kalır. Veri altyapılarının güçlendirilmesi, modern savaşta başarı ve stratejik üstünlük için artık zorunlu bir ön koşul hâline gelmiştir.

Veri Üstünlüğünün Operasyonel Örnekleri

Veri üstünlüğü, modern savaşta yalnızca stratejik bir kavram olmanın ötesine geçerek operasyonel başarıyı doğrudan belirleyen bir faktör hâline gelmiştir. AI algoritmalarının kullanıldığı gerçek çatışmalarda, verinin hem niceliği hem de kalitesi, karar süreçlerini ve operasyonel etkinliği dramatik biçimde etkilemektedir. Bu bölümde, veri üstünlüğünün farklı çatışma alanlarında nasıl somut bir avantaj sağladığını, kullanılan teknolojiler ve platformlarla birlikte ele alacağız.

Ukrayna Savaşı: AI Destekli Veri Analizi

2022 yılında başlayan Ukrayna-Rusya çatışmasında veri üstünlüğü, özellikle ABD ve NATO destekli sistemlerin sağladığı operasyonel avantajla öne çıkmıştır. Ukrayna tarafı, AI destekli uydu görüntüleri, insansız hava araçları (İHA) ve radar verilerini entegre eden sistemler kullanmıştır. Bu sistemler, Rus birliklerinin konuşlanmalarını, cephanelik ve lojistik hatlarını gerçek zamanlı olarak analiz etmiştir.

Örneğin, AI algoritmaları drone ve uydu verilerini işleyerek Rus birliklerinin hareket kalıplarını belirlemiş, kritik geçiş noktalarını ve ikmal hatlarını önceden tespit etmiştir. Bu sayede Ukrayna komutanları, topçu atışları ve insansız sistemler için en uygun hedefleri seçmiş, hem riskleri minimize etmiş hem de etkili operasyonlar gerçekleştirmiştir. Gospel benzeri hedef analizi yazılımları, bu süreçte kritik altyapıların önceliklendirilmesini ve saldırı planlarının algoritmik olarak optimize edilmesini sağlamıştır. Bu örnek, veri üstünlüğünün yalnızca bilgi toplamak değil, savaşta zaman, doğruluk ve etkinlik avantajı sağlamak açısından ne kadar kritik olduğunu göstermektedir.

İran-ABD-İsrail Gerilimi: Palantir ve Gospel ile Koordine Operasyonlar

Orta Doğu'da zaman zaman yükselen İran-ABD-İsrail geriliminde veri üstünlüğü, operasyonel planlamada doğrudan rol oynamaktadır. Palantir ve Gospel platformları, bu bağlamda hedef önceliklendirme, sosyal ağ analizi ve otonom sistem koordinasyonu için kullanılmıştır. AI algoritmaları, İran'ın lojistik hatları, milis grupları ve sivil-askeri ağlarını modelleyerek operasyonel riskleri minimize etmeye yardımcı olmuştur.

Örneğin Palantir Gotham platformu, farklı veri kaynaklarını entegre ederek hedeflerin coğrafi ve stratejik ilişkilerini haritalamıştır. Bu sayede ABD ve İsrail'in otonom droneları ve hava sistemleri, düşman altyapısını ve hareketli hedefleri algoritmalar aracılığıyla önceden tespit edip senkronize saldırılar düzenleyebilmiştir. Gospel ise hedef analizini derinleştirerek kritik tesislerin askeri değerini, çevresindeki savunma hatlarını ve potansiyel riskleri AI algoritmalarıyla değerlendirmiştir. Bu operasyonlar, veri üstünlüğünün sadece hedef seçimi değil, operasyonların koordinasyonu ve lojistik optimizasyonunda da merkezi bir rol oynadığını göstermektedir.

Gazze Operasyonları: Ağ Analizi ve AI Destekli İstihbarat

Gazze'deki çatışmalarda AI destekli istihbarat sistemleri, yalnızca bireysel hedeflerin tespitiyle sınırlı kalmayıp, hedeflerin çevresindeki sosyal ve lojistik ağları analiz etmede de kullanılmıştır. AI algoritmaları, sosyal bağlantılar, iletişim kalıpları, hareket verileri ve lojistik rotaları entegre ederek operasyonel öncelikleri belirlemiştir.

Bu sistemlerde veri akışı, drone görüntüleri, sensörler ve açık kaynaklardan sağlanan bilgilerle sürekli güncellenmiştir. Analizler, hem hedefin fiziksel önemini hem de çevresindeki ağın stratejik değerini değerlendirmiştir. Örneğin, bir silah sevkiyatını yönlendiren kritik bir kişi AI tarafından tespit edilmiş ve çevresindeki lojistik ağın zayıf noktaları belirlenmiştir. Bu sayede operasyonlar, minimum riskle maksimum etki sağlayacak şekilde planlanabilmiştir. Bu örnek, veri üstünlüğünün sadece saldırı verimliliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda sivil zarar ve diplomatik riskleri azaltmada da kullanıldığını göstermektedir.

Stratejik ve Taktik Avantajlar

Veri üstünlüğü ve AI destekli operasyonlar, devletlere birçok stratejik ve taktik avantaj sağlar:

- Hız: AI algoritmaları, büyük veri kümelerini insan analizinden çok daha hızlı işleyerek anlık karar desteği sunar. Bu, özellikle hızlı değişen çatışma ortamlarında kritik öneme sahiptir.
- Doğruluk: İnsan analistlerin gözden kaçırabileceği detaylar AI ile tespit edilir; bu sayede yanlış hedefleme veya operasyonel hatalar minimize edilir.
- Öngörü: AI algoritmaları, düşmanın olası hareketlerini ve lojistik stratejilerini simüle ederek önceden tahmin sağlar. Örneğin Ukrayna'da Rus birliklerinin ikmal hatları önceden belirlenmiş ve etkisiz hâle getirilmiştir.

- Koordinasyon: Sürü dronelar ve otonom kara-deniz araçları, AI algoritmaları aracılığıyla senkronize edilir; böylece operasyonlar daha etkili ve esnek hâle gelir.
- Kriz Yönetimi: AI, sivil zarar ve diplomatik riskleri minimize edecek senaryolar oluşturur. Örneğin Gazze'de sosyal ağ ve hareket analizi, hassas bölgelerde operasyon planlamasında kullanılmıştır.

Gelecek Perspektifi

Veri üstünlüğünün operasyonel örnekleri, modern savaşın doğasını dramatik biçimde değiştirmektedir. Ukrayna, İran-ABD-İsrail gerilimi ve Gazze örnekleri, veri odaklı stratejinin sadece askeri başarıyı değil, diplomatik ve lojistik dengeyi de etkilediğini göstermektedir. Devletler, bu avantajı elde etmek için AI algoritmaları, uydu ve İHA ağları, sensörler ve istihbarat platformlarına yoğun yatırım yapmaktadır.

Önümüzdeki yıllarda veri üstünlüğü, savaşın sonuçlarını belirleyen en kritik faktörlerden biri olmaya devam edecektir. Veri zengini devletler, AI destekli operasyonlar sayesinde hızlı, koordineli ve öngörülü bir şekilde hareket ederken, veri altyapısı zayıf devletler stratejik olarak dezavantajlı hâle gelmektedir. Bu durum, modern savaşta klasik silah ve kuvvet üstünlüğünün ötesinde, veri ve algoritma temelli bir güç dengesizliği yaratmaktadır.

Bu örnekler, veri üstünlüğünün operasyonel boyutunu gösterirken, aynı zamanda AI destekli savaş teknolojilerinin savaşın hız, doğruluk ve koordinasyon gibi kritik parametrelerini nasıl yeniden şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Veri artık sadece bir bilgi kaynağı değil, modern savaşta etkinlik, öngörü ve stratejik kararın belirleyici unsuru hâline gelmiştir.

AI, stratejik karar alma sürecinde insanları devre dışı bırakmaz; aksine insan-makine işbirliğini güçlendirir. AI, veri analizi ve öneri sunarken, insanlar bu önerileri stratejik, etik ve politik bağlamda değerlendirir. Böylece hem hızlı hem de güvenli bir karar alma süreci sağlanır.

Gelecekte askeri güç, klasik silahların ötesinde **veri üstünlüğüne sahip olan devletlerin elinde şekillenecektir**. Veri zengini devletler, AI destekli operasyonlarla daha hızlı, daha doğru ve daha etkili kararlar alabilirken, veri fakiri devletler stratejik açıdan geri kalacaktır. AI silahlanma yarışında, veri altyapısı ve otonom sistemler üzerine kurulu bu yeni dönemde, savaşın kazananı büyük ölçüde veriyi daha iyi kullanan taraf olacaktır.

Veri artık savaşın en kritik kaynağıdır ve AI teknolojileri, bu kaynağı operasyonel avantaja dönüştürmenin aracıdır. Veri üstünlüğü, devletler arasında yeni bir askeri eşitsizlik yaratmakta ve modern savaşın yönünü belirlemektedir. AI silahlanma yarışı, sadece teknolojik üstünlüğü değil, veri kapasitesini ve işleme yeteneğini de ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda, veri zenginliği, stratejik üstünlüğün temel belirleyicisi hâline gelmiştir ve modern savaş kavramlarını kökten değiştirmektedir.

SONUÇ

Bu kitap boyunca, savaşın doğasının kökten değiştiğini ve algoritmaların modern çatışmalarda sadece araç değil, düşünme biçimi olarak rol oynadığını gösterdik. Clausewitz'in "savaşın sisi" kavramı, uzun süredir stratejik düşüncenin temel çerçevesi olmuştur; savaşın belirsizliği, hızlı değişen koşullar ve insan sezgisinin sınırlılıkları üzerinden tanımlanmıştır. Ancak bugün, veri akışları, AI algoritmaları ve otonom sistemlerin etkileşimi, bu sisi yeni bir katmanda yeniden tanımlamaktadır. İşte bu yeni fenomeni "Algoritmik Savaş Sisi" olarak adlandırabiliriz. Bu sonuç bölümü, kitabın içeriğinde ele alınan konuları bir felsefi ve stratejik çerçevede birleştirerek, algoritmik çağda savaşın doğasını ve geleceğini özetlemektedir.

Algoritmik çağda savaş artık yalnızca fiziksel güçlerin karşı karşıya gelmesi değildir. Bilişsel komuta, veri üstünlüğü ve otonom sistemler, modern çatışmaların temel belirleyicileri hâline gelmiştir. İnsan komutanlar, yapay zekâ ile işbirliği içinde çalışarak karar alma süreçlerini hızlandırmakta, riskleri analiz etmekte ve milyonlarca senaryoyu aynı anda değerlendirebilmektedir. Bu süreç, klasik stratejinin ötesine geçerek bir "sentetik strateji" üretimi yaratmaktadır. Algoritmalar, rakip davranışlarını modelleyebilir, alternatif senaryoları simüle edebilir ve komutanlara hem hız hem de doğruluk sağlayacak şekilde öneriler sunabilir. Örneğin Gospel ve Palantir gibi sistemler, hedef önceliklendirme, lojistik analiz ve sosyal ağ çözümlemesi gibi süreçlerde insan kararını desteklemekte, aynı zamanda insan sezgisinin ötesinde operasyonel öngörüler sağlamaktadır.

Bu noktada, veri üstünlüğü kavramı öne çıkar. Savaşta üstünlük artık yalnızca silahların gücü veya askerî kapasite ile değil, veri toplama, işleme ve analiz etme yeteneği ile belirlenmektedir. Veri zengini devletler, geniş sensör ağları, uydu filoları, insansız hava araçları ve açık kaynak istihbarat verilerini bir araya getirerek AI algoritmalarıyla işleyebilmekte ve stratejik avantaj elde edebilmektedir. Veri fakiri devletler ise bu avantajdan mahrum kalmakta ve hızlı hareket eden düşman karşısında stratejik dezavantaj yaşamaktadır. Ukrayna savaşı, Gazze operasyonları ve İran-ABD-İsrail gerilimi örneklerinde gördüğümüz gibi, veri üstünlüğü ve AI destekli operasyonlar, sahada hız, doğruluk ve öngörü kazandırarak çatışmaların seyrini değiştirmektedir.

Bilişsel komuta, algoritmaların savaşta oynadığı rolün merkezinde yer alır. İnsan komutanlar, AI sistemlerinin önerilerini değerlendirir, etik ve politik sınırları belirler. Ancak operasyonun hızı ve karmaşıklığı, otonom sistemlerin ve algoritmaların özerk hareket etmesini gerektirir. Sürü dronelar, otonom kara ve deniz araçları, AI destekli hedefleme ve koordinasyon sistemleri,

insan müdahalesi olmadan sahada hareket edebilir. Bu etkileşim, savaşın doğasını dramatik biçimde değiştirmektedir: stratejik karar insanın kontrolünde kalırken, operasyonel yürütme algoritmaların ve veri akışlarının kontrolünde gerçekleşmektedir.

AI–AI etkileşimleri, algoritmik savaşın en karmaşık boyutunu oluşturur. Gelecekte, otonom sistemler birbirlerinin hareketlerini tahmin ederek tepki verecek, sürü dronelar ve savunma sistemleri kendi algoritmik mantıklarına göre karşılıklı etkileşim içinde olacaktır. Bu durum, klasik savaşın belirsizliğini yeniden tanımlar; artık belirsizlik yalnızca insan gözünden değil, algoritmaların kendi dinamiklerinden de kaynaklanmaktadır. Algoritmik savaş sisi, bu nedenle, modern çatışmalarda yeni bir belirsizlik katmanı olarak ortaya çıkmaktadır.

Veri üstünlüğü, AI silahlanma yarışının merkezinde yer alır. Devletler, sadece geleneksel silah üretmekle kalmayıp, AI destekli hedefleme sistemleri, otonom silahlar ve sürü drone operasyonları geliştirmektedir. Çin ve İsrail gibi ülkeler, sürü dronelar aracılığıyla algoritmik koordinasyon ve veri tabanlı saldırı yeteneğini test etmektedir. ABD ise hem kara hem deniz hem de hava araçlarında otonom sistemleri entegre ederek, operasyonel hız ve koordinasyonu artırmaktadır. Bu yarış, veri altyapısı güçlü devletleri stratejik olarak öne çıkarırken, veri yetersizliği olan devletleri geri bırakmaktadır.

Askeri veri altyapıları, bu dönüşümün temel taşıdır. Uydu ve İHA ağları, sensör ve iletişim sistemleri, siber istihbarat ve açık kaynak verileri, AI algoritmalarıyla entegre edilerek stratejik karar süreçlerini destekler. Gospel ve Palantir gibi platformlar, bu büyük veri kümelerini işleyerek hedef analizi, risk değerlendirmesi ve operasyonel öneriler sunar. Sonuç olarak, modern savaşın başarı ölçütü artık yalnızca fiziksel güç veya mühimmat kapasitesi değil, veri toplama, işleme ve analiz yeteneği ile doğrudan bağlantılıdır.

Ukrayna savaşı, Gazze operasyonları ve İran-ABD-İsrail gerilimi, algoritmik çağda savaşın somut örneklerini sunar. Ukrayna'da sürü drone operasyonları ve AI destekli istihbarat analizleri, düşman hareketlerinin tahmin edilmesinde kritik avantaj sağlamıştır. Gazze'de AI destekli istihbarat sistemleri, yalnızca bireysel hedefleri değil, hedeflerin çevresindeki sosyal ağları ve lojistik bağlantıları da çözümlemiştir. İran-ABD-İsrail gerilimi örneğinde ise Palantir ve Gospel platformları, hedef önceliklendirme ve koordinasyon süreçlerini algoritmalar aracılığıyla optimize ederek operasyonel riskleri minimize etmiştir. Bu örnekler, veri ve AI'nin modern çatışmalarda stratejik üstünlüğü belirleyen faktörler olduğunu açıkça göstermektedir.

Algoritmik savaşın nihai yönelimlerinden biri, gelecekte çatışmaların büyük ölçüde AI sistemleri arasında gerçekleşeceğidir. İnsanlar stratejik karar verici olarak kalacak, politik, etik ve diplomatik sınırları belirleyecek olsa da, operasyonun çoğu otonom sistemler ve algoritmalar tarafından yürütülecektir. Bu çerçevede, savaşın hızı, doğruluğu ve koordinasyonu algoritmalar tarafından optimize edilecek, insan müdahalesi yalnızca kritik ve stratejik anlarda devreye girecektir.

Algoritmik savaş sisi, klasik savaş sisinden farklı olarak, veri hataları, algoritmaların opaklığı ve AI–AI etkileşimlerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum, savaşın doğasındaki belirsizliği ortadan

kaldırmaz; aksine onu yeni bir düzleme taşır. Geleceğin komutanları, insan zekâsı ve algoritmik zekânın birleşimi ile bu sisi yönetmek zorunda kalacaktır.

Sonuç olarak, algoritmik çağda savaşın doğası kökten değişmiştir. Yapay zekâ ve veri akışları, sadece savaşın araçlarını değil, aynı zamanda düşünme biçimini dönüştürmüştür. Stratejik üstünlük artık yalnızca silah gücü veya asker sayısı ile değil, veri toplama kapasitesi, AI algoritmalarının etkinliği ve otonom sistemlerin koordinasyon yeteneği ile ölçülmektedir. İnsan komutanlar, etik ve politik çerçeveyi belirleyen stratejik aktörler olarak kalacak, ancak savaşın sahadaki yürütülmesi algoritmalar ve veri akışları arasında gerçekleşecektir.

Böylece, algoritmik savaş çağında, Clausewitz'in "savaşın sisi" kavramı yeni bir form kazanır: Algoritmik Savaş Sisi. Bu yeni belirsizlik katmanı, modern çatışmalarda hem fırsat hem de risk sunar. Stratejik üstünlük, veri ve algoritma temelli bir güç dağılımıyla şekillenir. Geleceğin savaşları, AI vs AI ekseninde ilerleyecek, insan komutanlar ise bu süreci yönlendiren, değerlendiren ve etik çerçeveyi çizen stratejik aktörler olarak kalacaktır.